

035)

3489



CURSO

DE

NOCIONES DE HISTORIA NATURAL.

5E3 / 135

CHESO



263/135
CURSO R 379

DE

NOCIONES DE HISTORIA NATURAL

SEGUIDO

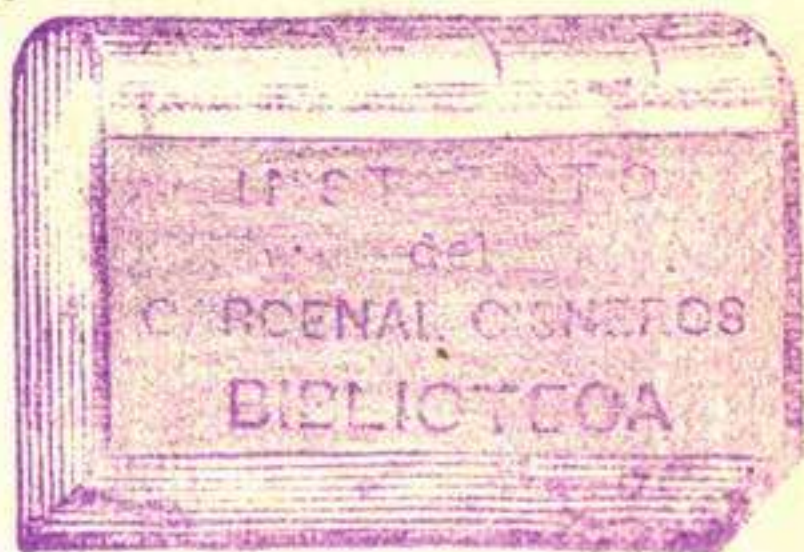
De un Vocabulario de las voces técnicas mas notables derivadas inmediatamente de la lengua griega, contenidas en esta obra, y cuya etimología se explica en él.

POR

D. Serafin Casas y Abad,

Licenciado en Medicina y Cirujía y en Ciencias naturales, Regente de 2.^a clase en lengua griega, Sustituto por la Direccion general de Instruccion pública de la asignatura de Nociones de Historia Natural en el Instituto provincial de 2.^a enseñanza de Huesca, Vocal de la Junta de Agricultura, Industria y Comercio de la misma capital, y Miembro de la Sociedad filomática de Barcelona.

PRIMERA EDICION.



BARCELONA.

FOR D. JUAN OLIVERES, EDITOR, IMPRESOR DE S. M.,
calle de Escudillers, n.º 57.

1860.

Esta obra es propiedad del AUTOR, el que denunciará con arreglo á la ley, los ejemplares que ademas de una contraseña, no vayan con las siguientes iniciales y rúbrica.

S.C.



A los Señores

D. ANTONIO BERGNES DE LAS CASAS, Decano de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona, Catedrático de Estudios críticos sobre los Prosistas griegos, en la misma,

Y

DR. D. ANTONIO SANCHEZ COMENDADOR, Catedrático de Zoología y Mineralogía en la Facultad de Ciencias de la espresada Universidad,

DEDICA

esta OBRITA, en prueba de afecto y gratitud,

Su antiguo discípulo

el AUTOR

Serafin Casas.

Las Ciencias

D. Antonio Balmori de las Casas, Decano de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona, Catedrático de Estadística y Teoría de las Probabilidades, en la misma.

y

Dr. D. Antonio Saura, Catedrático de Zoología y Mineralogía en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona.

Declaro

esta obra, en virtud de los artículos 7.º y 8.º

de la Ley de Propiedad Intelectual.

En fecho de 11 de Mayo de 1913, en Barcelona, a las 12 de la tarde.

Prólogo.

No son por cierto escasas las obras elementales de Historia Natural, que se han dado á luz en estos últimos años en nuestra Nación.

Reconocemos de buen grado en sus Autores, una ilustracion suficiente para difundir las luces de la Ciencia natural por nuestras escuelas: mas aun, creemos, que alguna de ellas reúne las condiciones que pueden exigirse buenamente en obras de esta naturaleza, tratándose sobre todo de reducir á pequeñas proporciones, la Historia de los seres de la Creacion. Esta idea nos hubiera tenido siempre muy distantes del pensamiento de aumentar (con pobre éxito por nuestra parte), el catálogo de aquellas, á no encontrar en las mismas como un hueco ó vacío, en la falta de una esplicacion etimológica de las principales voces técnicas tan numerosas en Historia Natural, y que inmediatamente se derivan de la lengua griega. Y echamos á faltar tanto mas en el dia una obra que tenga esta circunstancia, en cuanto que á la utilidad que siempre ha podido reportar á los alumnos la esplicacion de un tan gran número de términos derivados del griego, como se encuentra en las obras de Historia Natural, se puede añadir la mayor facilidad que ahora han de tener para entender aquellos, puesto que al llegar al estudio de esta ciencia, han de hallarse adornados del conocimiento de la lengua griega, siquiera sea en grado no superior.

Estas consideraciones nos han decidido á arreglar el *Curso de Nociones de Historia Natural y Vocabulario de las voces técnicas derivadas inmediatamente de la lengua griega, en él contenidas*, que damos al público, con desconfianza de que sea merecedor de buena acogida, y por lo tanto con temor de no haber sabido comprender la mision del que se lanza á escribir una obra didáctica, y mas cuando se idea algo nuevo en la materia.

No obstante, estamos animados de la esperanza, de que si bien seremos tachados de audaces por muchos, al vernos querer ejecutar un trabajo á que nuestras escasas fuerzas y nombre literario no nos daban derecho de aspirar, otros mas indulgentes, aunque conozcan los muchos defectos de que adolece la obra, absolverán á su Autor, en gracia de su deseo de servir en algo á la juventud estudiosa.

Hechas estas aclaraciones vamos á continuar unas palabras acerca el plan que seguimos en esta obrita.

Dividimos el *Curso* en ochenta lecciones, número que poco mas ó menos corresponde á un curso académico de tres lecciones semanales.

Cada leccion lleva en su principio, su programa, que es como el compendio ó resúmen de lo que en ella se esplica, y reuniendo todos los programas, se obtiene uno general, que es asimismo un compendio ó resúmen general de las materias de que tratan las lecciones.

En estas hemos seguido la senda trazada por los mas nombrados naturalistas nacionales y extranjeros, cuyos principios científicos son hoy dia mas admitidos y seguidos en las cátedras, de modo que no hemos hecho otra cosa que, atenedos á los escritos de esos sabios naturalistas, entresacar aquellas ideas fundamentales y necesarias para servir como de base ó fundamento á un estudio mas detenido de la Ciencia de la Naturaleza, y reunir las siguiendo el orden lógico espuesto en los programas, en el número de lecciones espresado. Es muy probable, que algunos encuentren no correspondiente la estension dada á las lecciones con el título dado á la obra, recuerden no obstante que en Historia Natural, es muy difícil poder circunscribirse á estrechos límites sin que la esplicacion de ciertos puntos quede ininteligible, y que la materia es tan vasta, que la mas concisa esposicion que se haga del modo de funcionar los órganos, de los caractéres que presentan los séres, etc., es suficiente para aumentar en mucho el volúmen. Por lo que hace al Vocabulario, esplicamos en él la etimología de la mayor parte de las voces que estan contenidas en las lecciones que componen el *Curso*, y cuyo origen manifiestamente se ve ser del griego, creyendo facilitar con esto el que los alumnos se fijen mas en la memoria las muchas palabras estrañas para ellos, que á cada paso encuentran en el estudio de la Historia Natural, y tambien, que conociendo su significado, recuerden mejor ciertos fenómenos y caractéres á que muchas veces se refieren los nombres dados á los séres, á sus partes ú órganos, etc.

Si logramos contribuir á estos fines, si somos siquiera sea en pequeña parte, auxiliares de los que se dedican por primera vez al estudio de la Naturaleza, en las fatigas y vigilias necesarias para iniciarse algun tanto en él, habremos alcanzado el mas precioso galardón por nuestro tosco trabajo.

CURSO

DE

NOCIONES DE HISTORIA NATURAL.



LECCION I.

Naturaleza. Ciencias naturales. Historia natural. Cuerpos naturales: su division. Reinos de la Naturaleza: Ciencias que se ocupan de cada uno de ellos. Importancias de la Historia natural. Cuerpos orgánicos é inorgánicos: su distincion.

Sea cual fuere el punto hácia el que el hombre dirija su mirada, observará una porcion de objetos de diverso origen, y construccion variada, que le impresionarán tambien de modo diferente.

Si con alguna detencion atiende á su procedencia, verá, que unos mas admirables por su estructura, por su manera de ser, por el aspecto agradable con que se presentan, etc., tienen su existencia especial, no ligada á su voluntad humana, si dependiente de una causa superior, que lo fué de esta existencia, así como lo es de su conservacion. Otros mas inferiores mirados bajo las mismas circunstancias, y parodiando en ocasiones á aquellos, revelan á las claras, que son producto de mas pobre concepcion. La mano del hombre, el *Arte* les dió á estas su forma. A los primeros empero, Dios, Causa primera, dió el Sér.

De aquí nace la idea de *Cuerpos naturales* y *Cuerpos artificiales*, denominaciones que espresan su origen. Nada tiene que ver la Historia Natural con los artificiales, los

naturales son los que han de formar la materia de su estudio , y aun con cierta limitacion.

Estos traen el nombre de naturales de la voz *Naturaleza* , cuyo sentido hemos de fijar ante todo ; pudiendo admitir hecha exclusion de otras acepciones , que *Naturaleza* es la Causa superior , Dios , así como sus prodigiosos efectos , todo lo criado , presentando ese conjunto tan diestramente ordenado , que tanto nos encanta.

Varias son las ciencias que se ocupan de los cuerpos naturales , mas cada una lo hace bajo diferente concepto. Estas son la (1) *Física* (*), que estudia los fenómenos que presentan aquellos y sus causas , la *Química* (*), que investiga su composicion , la *Astronomía* (*), que versa sobre los cuerpos naturales llamados *Astros* , y la *Historia natural* , que atiende á la estructura , forma y modo de sér de estos mismos cuerpos.

Dejando para los Físicos y Químicos su modo particular de examinar los séres naturales , y eliminando de nuestro estudio el de los cuerpos celestes dichos *Astros* , diremos que la *Historia natural* objeto de este Curso , es la *Ciencia* , que tiene por objeto reconocer y distinguir , clasificar y describir los séres naturales que están en el globo *terrestre*. Ciencia que como todas las naturales , está basada en la observacion , y en la esperiencia.

En dos grandes grupos se distribuyen los séres naturales ; uno que abraza aquellos que tienen un especial arreglo en sus partes , mutuamente enlazadas y subordinadas , á cuyo armónico enlace decimos *Organizacion* y por lo mismo á ellos *Orgánicos* (*); y otro que comprende seres , cuyas partes sin ninguna conexion ni dependencia particular , no disfrutan de organizacion , y que por lo tanto merecen el nombre de *Inorgánicos* (*). Los primeros , efecto de su organizacion , son aptos para vivir y re-

(1) Las palabras señaladas con un (*) tienen esplicada su etimologia griega en el VOCABULARIO , que , siguiendo el mismo orden de lecciones , va continuando al fin de la obra.

producirse , los segundos que no la poseen , ni viven ni se reproducen.

En otras dos secciones pueden ser divididos cada uno de estos dos grupos : los orgánicos en *Animales* , que están dotados de sensibilidad y de movimientos voluntarios, y en *Vegetales* que carecen de estas preciosas dotes : los inorgánicos á su vez en *Minerales* y en *Astros* que son los que como pertenecientes en su estudio á la Astronomía , no nos incumben.

En la *Historia Natural* se admiten *Reinos Naturales* , cuyo número es vario segun los Autores , puesto que unos admiten tres , otros cuatro , y todavía mas algunos, segun cuentan ademas el *Animal* , *Vegetal* y *Mineral* , que son los admitidos comunmente , el *Etéreo* , (*), el *Psicodiarrio* (*), y el *Hominal*.

Fijandonos en los tres primeros, dirémos, que cada uno trata de los séres , que se indican en su denominacion , siendo tambien tres las ramas de la *Historia Natural* : la *Zoología* (*), que se ocupa del *Reino Animal* , ó de los animales , la *Botánica* (*), ó *Fitología* (*), que habla del *Reino Vegetal* ó de los vegetales , y la *Mineralogía* (*), del *Reino Mineral* , ó de los minerales.

Cuan grande sea la importancia del estudio de la *Historia Natural*, fácilmente se concebirá , á poco que se reflexione sobre el inmenso número de seres, que son objeto de sus investigaciones , y sobre las utilísimas aplicaciones que de ellos hace el hombre , para cumplir con sus necesidades de todo género , sin contar con la dulce satisfaccion que saca de él. La *Agricultura* , la *Medicina* , la *Farmacia* , la *Metalurgia* , la *industria* en general , y muchos otros conocimientos humanos deben sus adelantos á la ciencia natural por excelencia , y de aquí que su cultivo haya sido recomendado por todos los sabios , y que hoy dia forme ya parte de todo Programa de estudios de 2.^a enseñanza , que son el complemento de una educacion esmerada , así como base de otras posteriores.

Mas antes de pasar á hablar de cada una de las partes en que se divide la Historia Natural , conviene establecer las diferencias que existen entre los dos grandes grupos de seres naturales arriba nombrados , *Orgánicos é Inorgánicos* , por ser esto de absoluta necesidad. Bajo muchos conceptos se distinguen unos de otros , pero será suficiente examinar los caractéres distintivos que nacen de la forma , estructura , composicion química , origen , incremento y fin.

Siempre presenta una forma determinada y constante el cuerpo orgánico ; búsquese cualquier animal, ejemplo , *el lobo* , así como cualquiera vegetal , *el naranjo* , y nos ofrecerán su forma específica en todas las ocasiones y bajo todas circunstancias : no sucede así con los inorgánicos ; un solo individuo , por ejemplo *el oro* , aparecerá con formas diversas , octaédricas , cúbicas , en pepitas etc. no viéndose constancia alguna en el modo de terminar su superficie.

Con respecto á la estructura , se nota la misma discrepancia. Los séres naturales orgánicos tienen todas sus partes desemejantes ó *heterogeneas* (*), colocadas en un punto determinado del cuerpo , que no es indiferentemente cualquiera , eslabonadas reciprocamente y con mutua dependencia , y conspirantes todas en su ejercicio , aunque variado , á un solo resultado , que es la *vida* ; en los inorgánicos por el contrario , sus partes son semejantes ú *homogeneas* (*), su colocacion es indiferente , no tienen enlace recíproco , y los fenómenos que en ellos se ven , son los mismos , y no tienden al resultado prodigioso de la vida.

Si miramos á la composicion química , (y esto tan solo por lo que toca á un naturalista) , veremos que un solo elemento químico constituye á veces un cuerpo inorgánico , tal sucede en el *diamante* , otras veces dos , como en el *cuarzo* , siendo menor el número de los compuestos ternarios . y todavía menor el de los cuaternarios. En los

orgánicos nunca veremos ninguno que sea constituido ni por uno , ni por dos elementos tan solo ; cuando menos tres , el *oxígeno* (*), el *hidrógeno* (*), y el *carbono*, han de reunirse para producirlos.

No menos los separan el origen , el incremento y el fin. Los cuerpos orgánicos por lo que hace al *origen*, lo tienen de otro ser de su especie que ha existido antes que ellos , del que proceden , y sin cuya preexistencia ellos no serian tales ; y á su primera aparicion , se dice *nacimiento*. Los inorgánicos no necesitan de esa existencia anterior de otro sér de su especie que les dé origen; no nacen , y empiezan á ser tales cuerpos , cuando la *afinidad* reúne sus moléculas componentes , formandose así el individuo. Por el *incremento* tambien se diferencian , pues que los unos , los orgánicos , tienen verdadero crecimiento , que es por *intus susceptio*n , esto es , absorbiendo moléculas estrañas , que preparadas convenientemente en su interior , asimilan despues á su sustancia ; y los otros , los inorgánicos , no crecen , hablando en rigor , aumentan si de volúmen , por *juxta-posicio*n , es decir , por adicio

cion de moléculas nuevas sobre las anteriores. Ultimamente el *fin* es diverso considerado en ellos ; los orgánicos tienen lo que se dice *muerte*, cesacion de la vida , momento señalado por el Autor de todo lo criado , en el que cesa el eslabonamiento de sus partes , se hace imposible el ejercicio de sus actos , y no es dable la existencia del ser , los inorgánicos que carecen de organizacion , desprovistos de vida , no mueren , dejan de ser tales , cuando una causa cualquiera altera las circunstancias bajo las que sus moléculas se reunieron. Debe añadirse en cuanto á este último carácter distintivo , que los orgánicos tienen límite á su existencia , siendo esta mas ó menos larga segun las especies , y los inorgánicos no tienen duracion fija , pudiendo ser en un mismo individuo y especie , muy diversa.

LECCION II.

Diferencias entre animales y vegetales. Zoología. Su definición y division. Elementos químicos, orgánicos y anatómicos componentes del cuerpo animal. ÓRGANO, APARATO, SISTEMA y FUNCION. Clasificación de las Funciones.

Háse visto que los séres orgánicos se diferenciaban extraordinariamente de los inorgánicos por muchos conceptos, no sucede esto de un modo tan absoluto con respecto á los animales y vegetales, cuya distincion hemos de conocer antes de entrar en el estudio de la Zoología.

Así es, que si bien existen caractéres distintivos bastante marcados entre la mayoría de los animales y vegetales, hay no pocos séres de estos Reinos, que se confunden hasta el punto de ser árduo el poder decidir su situacion verdadera, y gracias que hoy dia el microscopio auxiliando en alto grado á la ciencia en estas investigaciones, ha hecho disminuir mucho el número de estos séres dudosos.

Varios caractéres distinguen á la mayor parte de los animales de los vegetales; pero hay unos de suma importancia como son la *sensibilidad*, *motilidad* y *tubo digestivo* de que están dotados los primeros y de que carecen los segundos, y otros secundarios, que no nos detendrán, sino indicándolos como auxiliares de los otros.

Todo animal en mayor ó menor escala, está dotado de la facultad de sentir, es decir, de ser impresionable por los agentes exteriores, de ponerse en comunicacion con el mundo exterior en su consecuencia; tiene el ejercicio de ciertos actos internos en muchos casos, y sabe elegir sus alimentos en virtud de esta facultad, todo lo que no existe en los vegetales. No se opondrá á esto el que

veamos vegetales como la *Sensitiva* que al contacto de cuerpos extraños parecen conmoverse, pues que esto no es efecto de la sensibilidad, y si de la *escitabilidad ó irritabilidad* de que está dotado su tejido, tanto mas cuanto que para haber sensibilidad se ha de suponer la presencia del sistema nervioso, base ó asiento de esta facultad, y este no está bien comprobado en dichos séres.

Igualmente observamos, que los animales tienen lo que se dice *motilidad* ó facultad de moverse como efecto de su voluntad, alguna parte de su cuerpo ó todo él, lo que no se nota en los vegetales, pues que si hay remedo de este movimiento en ciertos, como en el *Edisaro giratorio*, nos dan esplicacion de este fenómeno, las propiedades arriba citadas escitabilidad é irratibilidad que poseen ciertos tegidos vegetales.

Por la presencia del *tubo digestivo* tambien se distinguen los unos de los otros. En todos los animales hay en su interior una cavidad de mayor ó menor complicacion á donde afluyen todas las sustancias alimenticias que mas tarde reemplazarán á las moléculas inútiles para la vida, cuya cavidad nunca se vé en los vegetales.

Entre las diferencias de segundo órden, que existen entre ambos grupos de séres, está la diversidad de sustancias nutritivas consideradas en los animales, ó en los vegetales. En aquellos, todas proceden de séres orgánicos, en estos, de los inorgánicos.

Por último la composicion química de unos y otros es diversa. Los animales se componen de *oxígeno, hidrógeno carbono y ázoe* (*) predominando este; los vegetales como elementos precisos, tienen el *oxígeno hidrógeno y carbono*, muchas veces *ázoe*, estando en mayor proporcion el carbono, notándose que estos elementos se combinan en ambos de tal modo, que en los animales hay mas sustancias resultantes de esas combinaciones, líquidas que sólidas, y en los vegetales, mas sólidas que líquidas.

ZOOLOGIA.

Conocidas todas las ideas preliminares ya enunciadas, se ha de pasar al estudio de la 1.^a parte de la Historia Natural que es la Zoología. Esta es la *Ciencia que tiene por objeto reconocer y distinguir, clasificar y describir los animales*. Animal, siguiendo las consideraciones espuestas, dirémos que es *un ser orgánico dotado de la facultad de nutrirse, sentir y ejercer movimientos voluntarios*.

La Zoología comprende ó mejor se divide en cuatro partes, *Organografía* (*), ó *Anatomía* (*), que se ocupa de la forma, estructura ó modo de estar dispuestas las partes disimilares ú órganos de los animales; la *Fisiología* (*) que habla de los actos ó funciones ejercidas por los mismos: la *Taxonomía* (*), que enseña á clasificar los animales para su mas fácil estudio, y la *Zoografía* (*) que trata de su descripción.

Todo animal se compone en último resultado de cuatro *Elementos químicos* que son, *oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe*, los que combinados en variadas proporciones dan por resultado los *Elementos orgánicos* ó materias organizadas, *albúmina, fibrina, gelatina y materia nérvica*, las que á su vez producen los *Elementos anatómicos* ó *Tejidos muscular, celular, nervioso*, sin contar con los secundarios, *oseo, cartilaginoso, dérmico, córneo, etc.* Del entrelazamiento de estos, ó simplemente de ellos, se originan los *órganos y aparatos*, así como los *sistemas*, voces cuyo sentido es necesario explicar.

Se entiende por *ÓRGANO*, *toda parte disimilar ó heterogénea del cuerpo animal destinada á ejercer algun acto ó función*. *APARATO*, es la *reunion de órganos, que conspiran al ejercicio de una función*. *SISTEMA* (*), es la *reunion de órganos compuestos de un mismo tejido*. Ejemplos de órgano, los *dientes*, que ejercen el acto de la masticación; de aparato, el *circulatorio*, compuesto del corazón, arterias

y venas que son otros tantos órganos que se reúnen para la función de circulación; y de sistema, el *nervioso*, formado por varios órganos, todos constituidos por el tejido nervioso.

Se ha nombrado en el párrafo anterior la palabra *función*, que en Zoología puede definirse diciendo, que es *todo acto ejercido por un órgano ó aparato*.

Diversas son las funciones del cuerpo animal, y que conducen á varios fines, por esto es útil, si se quieren conocer, clasificarlas.

Hay funciones que sirven á la conservación del animal, ó destinadas á su *nutrición*; otras que le ponen en *relación* con los otros animales y demás objetos exteriores; y otras por fin, por medio de las que, las especies se perpetúan, ó de *reproducción*.

Las de nutrición y reproducción comunes á animales y vegetales se dicen *vegetativas*, y las de relación exclusivas á los animales, se llaman de la *vida animal*. Unas y otras se subdividen en varias funciones particulares, que para que sean retenidas en la memoria con mas facilidad, van espresadas en el cuadro adjunto.

Funciones de un animal..	Vegetativas ó comunes animales y vegetales....	De Nutricion ó que sirven á la conservación del animal.....	Digestion. Absorcion. Circulacion. Respiracion. Asimilacion. Descomposicion nutritiva. Secreciones. Calorificacion.
		De Reproduccion, ó por las que se perpetúa la especie.....	Vivipara. Ovipara. Ovovivipara. Gemmipara. Fissipara.
	De la vida animal.	Sensibilidad en general. Sentidos. Inteligencia: Instinto. Movimiento. Aclitudes. Espresion : Lenguaje.	

LECCION III.

Funciones de Nutricion. Digestion: su definicion. Hambre. Alimentos. Nombres de los animales por la clase de alimentacion. Division de la funcion en ocho actos. Explicacion de estos y de los órganos que los verifican. Fórmulas dentarias.

Se dá el nombre de DIGESTION á la *funcion de nutricion por medio de la que, ciertas sustancias introducidas en el interior del tubo digestivo, se hacen, á causa de una prévia preparacion, á propósito, para recuperar las pérdidas sufridas por los órganos.* Estas sustancias son los alimentos procedentes del reino animal ó vegetal, no dando ninguno el reino mineral, y si solo *condimentos.* Los alimentos se diferencian de los *venenos*, en que aunque estos tambien se introducen en el estómago, no compensan las pérdidas, antes bien, destruyen los órganos y privan de la existencia.

Hay en los animales una sensacion particular que les obliga á tomar alimentos cuando han pasado un tiempo prolongado sin hacerlo, y esta es el *hambre.*

No es una misma la alimentacion en todos los animales; por el contrario varia extraordinariamente segun los diversos grupos, ó mejor con relacion á los órganos de manducacion de que están dotados. Los Zoólogos dan denominaciones á los animales segun la procedencia de los alimentos que usan, así les dicen *carnívoros*, si hacen uso de la *carne* ó músculos de otros animales; *herbívoros*, si se valen de plantas; *insectívoros*, si de insectos; *frugívoros* ó *carpófagos* (*), si de frutos; *piscívoros* ó *ictiófagos* (*) si se sirven de peces, etc.

Esta funcion, *digestion*, tiene su asiento en un tubo de diversa complicacion segun la altura que ocupa el animal en la escala zoológica, siendo sencillísimo en los

inferiores, de mucha complicacion en los superiores, estando á nivel de esta diferente organizacion del tubo digestivo, el mecanismo de la funcion. Podemos estudiar uno y otro en los animales superiores, recopilando las ideas principales que sean suficientes para su esplicacion.

Ante todo conviene dividir la funcion en ocho *Actos*, con lo que se facilita mucho su estudio. Estos son, 1.º *Prehension de los alimentos*; 2.º *Masticacion*; 3.º *In-salivacion*; 4.º *Deglucion*; 5.º *Quimificacion*; 6.º *Quilifica-cion* 7.º *Absorcion del Quilo*; 8.º *Defecacion*. Actos de los que siete segundos se verifican en el tubo digestivo, que empieza en una abertura superior que se llama *boca*, y termina en otra inferior, que se dice *áno*, siendo el trayecto intermedio, de longitud y diametro diferentes, dividiendose asimismo en varias porciones que se conocen por nombres especiales.

PREHENSION DE LOS ALIMENTOS. *Es el acto en el que el animal toma los alimentos para introducirlos en el interior del tubo digestivo.* Los órganos de prehension son diversos. El hombre se vale de las manos, y aun su inteligencia le ha dado á conocer otros medios auxiliares. Otros animales se sirven de los labios, alguno de la trompa, ya de palpos, ya de tentáculos, etc., en relacion siempre de su organizacion.

La **MASTICACION** es el *acto de la digestion*, por el que los alimentos introducidos en la cavidad de la boca, sufren una division de consideracion, en su masa, por parte de los *dientes*. Estos movidos al mismo tiempo que las mandíbulas por músculos poderosos, interponen los alimentos entre las dos filas que forman y de que se vá á hablar, y los desgarran y subdividen en menudísimas porciones. Esta division es muy provechosa para los actos siguientes, ó para que sea perfecta la digestion. Los *dientes* son órganos duros, oseiformes, colocados generalmente en el borde de ambas mandíbulas, y en diferente número, segun los animales. Están implantados en unos agujeros profun-

dos llamados *alvéolos*, que hay en dichos bordes de las mandíbulas, en donde toman incremento desde la primera edad, dentro de unas bolsitas llamadas *cápsulas dentarias*, y los que luego de desarrollados, quedan parte dentro de los citados alvéolos, y en parte fuera, sujetos por las *encías*. De tres partes consta cada diente, la *raiz* que es la metida dentro del alvéolo, la *corona*, que es la exterior, y el *cuello* parte intermedia entre ambas. Se ha de advertir que no todos tienen dientes con raiz, pues que falta esta en ciertos animales. Asi mismo se cuentan tres especies de dientes, *incisivos* ó dientes, *caninos* ó colmillos, *moláres* ó muelas, á los que caracteriza su corona, á manera de cuña la de los primeros, puntiaguda, la de los segundos, y mas ó menos plana, y erizada ó no de tubérculos y puntas cónicas, la de los terceros, segun el régimen alimenticio del animal en quien se consideren.

En cuanto á su estructura, los dientes estan compuestos de tres sustancias en unos animales, *marfil*, *esmalte* y *materia cortical*, faltando en otros esta última. Por fin es conveniente saber, que en algunos animales hay dientes en su primera edad que mas tarde caen, y son sustituidos por otros, llamándose aquellos, dientes de *primera denticion*, y estos, de *segunda denticion*.

Como los dientes son órganos, que segun hemos visto están en relacion con la alimentacion del animal, y esta puede conducir al conocimiento de otros caractéres, tienen cierta importancia, que hace que no se deban olvidar en la Zoografía, y como por otra parte seria enredoso al hacer la descripcion de cualquier individuo, el entretenerse á esponer con palabras el número, especie, colocacion, etc., de ellos, se ha ideado indicar todo esto por medio de *fórmulas dentarias*, las que consisten en designar (en un individuo dado) cada especie de dientes, con su inicial, á continuacion con guarismo esponer su número, señalando su colocacion en las mandíbulas supe-

rior é inferior , poniendo el guarismo que representa los superiores, como numerador, y el que significa los inferiores como denominador , y si son piezas no contiguas como sucede con los caninos , asi como con los molares de cada lado , entónces se interpone un guion entre ellos con lo que se dá á conocer esta disposicion. A veces la direccion de los dientes no es perpendicular , sino que se oblicúan un tanto , y se dá entender esta modificacion , con la palabra *proclives* , que se escribe á continuacion de los que lo sean.

Ejemplos de fórmula dentaria.

	4	1 - 1	5 - 5
Hombre — Dientes	— C. —	— M. —	
	4	1 - 1	5 - 5
	0	0 - 0	6 - 6
Oveja. — D.	— C. —	— M. —	
	8	0 - 0	6 - 6

La **INSALIVACION** tercer acto de la digestion , *consiste en la mezcla de los alimentos cuando son masticados , con un humor particular llamado SALIVA , segregado por las glándulas salivales.*

Tiene la saliva además de agua , algunas sales , y es de naturaleza alcalina , y con su interposicion en las sustancias alimenticias , estas adquieren cierta pastosidad , con la que se amoldan á la figura de la boca , y entónces forman lo que se dice *bolo alimenticio.*

Las glándulas salivales son seis ó sean tres pares , situadas á los lados de la cara unas , y otras, de la lengua , denominándose el primer par *parótidas* (*), el segundo *sub-maxilares* , y el tercero *sub-linguales.*

Sigue despues la **DEGLUCION.** Se llama asi , *el paso del bolo alimenticio de la boca al estómago , al traves de la faringe* (*) *y esófago* (*).

La boca tiene en su parte posterior un repliegue membranoso, el *velo del paladar*, que circunscribe la cavidad por esa parte, mientras se verifican los actos esplicados, y que se levanta tapando la abertura posterior de las fosas nasales, y dejando espedito el camino, cuando va á ejecutarse la deglucion.

Entre la boca y la faringe se ve un estrecho que se llama *istmo de las fauces*, desde el que cambia la direccion del tubo digestivo, que se hace vertical en este punto. La *faringe* y el *esófago* son dos tubos membranoso-musculares, el primero corto y ancho, y el segundo largo y de menor diametro, dotados de contraccion, y tapizados en su interior por una membrana mucosa, resbaladiza, la que por esta circunstancia no entretiene á los alimentos que impelidos por los músculos de las diferentes partes de la boca y ademas por la compresion de las paredes de estos conductos, tienen que pasar rapidamente al estómago.

Una vez dentro del estómago los alimentos, son transformados en una pasta ó masa pultacea homogénea, gris, y de sabor y de olor ácidos, que se llama *quimo* (*), á beneficio de la accion del mismo estómago y de aceites líquidos segregados en sus paredes, á cuyo acto se llama **QUIMIFICACION**. El estómago es un saco membranoso-muscular, de magnitud variable, oblongo, con alguna curvadura, colocado en la cavidad del vientre, en su parte superior, con dos aberturas una que puede decirse superior que comunica con el esófago y se llama *cardias* (*), y otra inferior con el intestino, y se dice *pi-loro* (*).

En la pared interna del estómago, y en todo su espesor hay unos cuerpecitos secretorios que se denominan *folículos gástricos*, que producen el jugo de este nombre, el cual mezclado con los alimentos que son llevados de un punto á otro por los movimientos circulares de la víscera, á una con su accion especial, los convierte en la materia

quimo, que ofrece los mismos caractéres sea cual fuere la procedencia del alimento.

Cuando está hecha la transformacion del alimento en quimo, pasa este del estómago al intestino, en donde por la mezcla con los humores *bilis*, y *jugos pancreatico é intestinal* se verifica la *QUILIFICACION*, ó sea cambio de quimo en *quilo* (*). El intestino es un tubo membranoso-muscular, de mucha longitud en los animales herbívoros, de menor en los carnívoros; en el se distinguen dos porciones, delgada la primera, y gruesa la segunda, que reciben el nombre de *intestino delgado* y *grueso* respectivamente, pudiendose contar tres secciones en cada una, con los nombres de *duodeno*, *yeyuno* é *ileon* en la primera, y *ciego*, *colon* y *recto* en la segunda.

Posee el intestino delgado un movimiento llamado *vermicular*, que ejecutado cuando el quimo está en su interior, hace que este sea llevado de una parte á otra, y unido con humores tan diferentes á su naturaleza como los mencionados, le cambian completamente de caractéres, y le separan en dos humores diversos el *quilo*, que es líquido, de color blanco de leche, parecido á esta, y que es el que contiene los principios esencialmente nutritivos, y otro de mayor consistencia, pegajoso, que luego mas depurado constituye los *escrementos*.

La *bilis* es un líquido de cierta densidad, de color amarillo verdoso, de sabor amargo, segregado por el *hígado*, glándula muy voluminosa situada en la parte superior derecha y algo media del vientre, y conducido por el conducto *colídoco* (*), al intestino delgado. El jugo pancreático, es otro líquido alcalino muy semejante á la saliva, segregado por el *páncreas* (*), glándula igualmente colocada en el abdómen, y llevado al intestino por un conducto de la misma denominacion.

Sabido lo principal de los seis primeros actos de la digestion, se completará el estudio de esta, diciendo dos palabras del septimo y octavo.

De las dos partes que resultan de la separacion del quimo , la una , el quilo , es absorbido por las boquillas de los vasos quilíferos que se abren en las llamadas *Vello-sidades* del intestino delgado, y luego conducido por los mismos vasos hasta llevarlo al *canal torácico* para ser en seguida mezclado con la sangre venosa en la vena *sub-cla-
via ziquierda* , á lo que se dice **ABSORCION DEL QUILO**.

La parte pastosa escrementicia que queda como pega-da á las paredes del tubo intestinal , es arrastrada por todo su trayecto á beneficio de las sucesivas contraccio-nes de los intestinos saliendo al exterior cuando el animal siente necesidad de ello , dando lugar al octavo y último acto , **DEFECACION** con lo que queda completada la fun-cion de la digestion.

LECCION IV.

Absorcion: su definicion. Experimentos que prueban su existencia. Organos de absorcion. Circulacion: su defi-nicion. Sangre. Aparato circulatorio en general y par-ticularmente en el hombre. Mecanismo de la circulacion.

La **ABSORCION** es una funcion de Nutricion en virtud de la que penetran en el interior de los animales , ciertas sustancias que les rodean , ó que previamente están deposi-tadas en cavidades de su cuerpo. Que hay absorcion en los animales lo comprueba la observacion de no en-contrarse quilo en el intestino delgado , pasado algun tiempo despues de verificarse la quilificacion , asi mismo la rapidez con que desaparece del estómago y se manifiesta en puntos lejanos , el agua bebida por un animal , y por último el que si sumergimos una rana en un recipiente lle-no de agua , á cuya rana se la hayan cerrado antes sus aberturas naturales , aumentará de peso , teniendo que ser esto motivado por la cantidad de agua absorbida.

No todos esplican del mismo modo las causas ó fuer-zas que concurren á la absorcion. Hay quien ha creído

que una simple imbibicion de los tejidos era la que la motivaba , otros han recurrido á la atraccion capilar , y otros con Dutrochet admiten la fuerza fisico-orgánica ó mejor física tan solo llamada *endosmóse* (*).

Sin negar que aquellos sean concurrentes , esta última nos dá satisfactoria idea de la causa de esta funcion.

Sentando una proposicion , y acompañándola con la descripcion de un sencillo aparatito en el que se comprueba , concebiremos lo que es la *endosmóse*.

Siempre que dos líquidos de densidades diferentes , se ponen en contacto , con el intermedio de una membrana , el mas denso atrae al menos denso , á cuya atraccion llamó Dutrochet *endosmóse* , estableciéndose por lo tanto una corriente considerable del menos al mas denso ; observándose otra corriente mucho menor , del mas al menos denso , á lo que se dice *exosmóse*. (*)

Esto se prueba llenando una bolsa membranosa , como por ejemplo , una vegiga , de agua gomosa , adaptando á su abertura un tubo de cristal que puede graduarse , é introduciendo la vegiga en una vasija en que haya agua , al momento se verá subir , el líquido por el tubo , lo que sucede por el paso rápido del agua á la bolsa membranosa , que contiene líquido mas denso. Una cosa parecida pasa en el cuerpo animal. El estómago lleno de agua es la vasija del experimento , las venas de sus paredes que llevan sangre , las bolsas membranosas con líquido mas denso , que es como el agua gomosa del mismo experimento , y la absorcion rápida de esta agua , la manifestacion de la fuerza *endosmóse*.

En los animales inferiores , los fenómenos indicados son los que unicamente contribuyen á la absorcion , en su cuerpo sencillamente organizado. En los superiores hay ademas de esto , órganos complicados , como son los diferentes *vasos linfáticos* , *quilíferos* y *venas* que sirven para su mejor éxito. Los vasos linfáticos son unos conductos que en gran número tienen principio en todos los puntos

del cuerpo , los que aumentando sucesivamente en diámetro , y disminuyendo en cantidad , despues de atravesar los *ganglios linfáticos* , masas pequeñas redondeadas , terminan en el *canal torácico* , á donde ya hemos visto que abocan tambien los quilíferos. Se dicen linfáticos por contener el humor *linfa* (*) líquido amarillento que contiene corta cantidad de moléculas nutritivas , y que se considera como resto de las sustancias que atraviesan las paredes de las arterias para la Asimilacion.

Es fácil concebir que la absorcion es una funcion de interés , pues que con ella el animal aumenta en principios , y equilibra los que se exhalan ó pierden de otro modo , siendo de diversa fuerza , segun la edad y otras circunstancias.

CIRCULACION. Se dá este nombre *al curso que sigue el líquido nutricio por escelencia , SANGRE , desde un centro , á todos los puntos del cuerpo animal , y de estos á aquel , por medio de los conductos llamados vasos sanguineos.* La sangre es un líquido de color rojo , ó de matices verdosos , rosaceos , etc. , segun los animales , en el que ademas de agua como vehículo , se hallan diferentes sustancias organizadas , sales , y otros diferentes principios. Dos partes se reconocen á primera vista en ella , una líquida , acuosa , amarillenta , llamada *suero* , y otra densa y que es la mas rica en principios , formada por corpúsculos esféricos ó elípticos dichos *glóbulos*. Estos son esféricos y pequeños en el hombre y demas mamíferos , elípticos y mayores , en las aves , réptiles y peces. Hay tambien dos especies de sangre en los animales superiores ; una de color rojo de grana , espumosa y propia para la vida , llamada *arterial* , y otra de un rojo oscuro , no espumosa ni propia para la vida , que se dice *venosa*.

El aparato circulatorio está en relacion por lo que toca á su complicacion , con la organizacion del animal.

Teniendo que esplicar en esta leccion la circulacion en general , podemos estudiar la de los animales superiores,

como mas perfectos, describiendo en primer lugar su aparato circulatorio.

El *corazon*, las *artérias*, y las *venas*, son los órganos que lo constituyen en ellos. El corazon es un órgano muscular, hueco, de figura cónica, colocado en la cavidad del pecho, dentro de un saco membranoso llamado *pericárdio* (*), cuyo vértice mira hacia abajo algo oblicuamente, y su base hacia arriba. Su cavidad ó hueco está dividida en cuatro partes, dos en la base, las *aurículas*, y dos en el vértice, *ventrículos*. Puede tambien considerarse dividido el corazon en dos mitades resultantes de una seccion vertical ideal, una derecha y otra izquierda, las que por la sangre que contienen, se llaman venosa y arterial respectivamente, no habiendo comunicacion entre ambas mitades (en el animal fuera del seno de la madre), pero si entre la aurícula y ventrículo de cada lado ó mitad, por la abertura aurículo-ventricular, que se pone espedita ó interceptada, segun el juego de una válvula que hay en cada una de ellas, y que se abre de la aurícula al ventrículo, y se cierra vice-versa. Tiene el corazon, efecto de la contractilidad de su tejido, dos movimientos; uno de contracion ó *sístole* (*), y otro de dilatacion ó *diástole* (*), los que se ejecutan alternativamente entre las aurículas y ventrículos, de modo que si aquellos se contraen, estos se dilatan, y al contrario. Es *isócrono* (*), este movimiento en el corazon y artérias, diciendose comunmente al del corazon *latidos*, y al de las artérias, *pulso*.

De cada cavidad del corazon salen diversos conductos que reciben en general, unos el nombre de *artérias*, y otros de *venas*, y que siendo sucesivamente muchas, van recibiendo despues nombres especiales.

Las artérias son tubos membranosos cuyas paredes tienen tres túnicas, siendo la media de una naturaleza elástica, con la que se facilita el curso de la sangre, que por ellas vá. Las venas son otros tubos, que no tienen mas que dos túnicas en sus paredes, faltándoles la media,

con una porcion de válvulas en la superficie interna.

Las artérias salen de los ventrículos. Del izquierdo nace una gruesa llamada *aórta*, la que siendo única al principio, va ramificandose poco á poco en tanto grado, que acaba en un prodigioso número de ramillos en todos los órganos, sin que quede alguno al que no lleguen estas divisiones. Allí donde terminan las artérias por medio de esos vasillos que por la estrechez de su diametro se dicen *capiláres*, empiezan otros análogos en el grosor á estos, los que haciendose mayores producen las ramificaciones venosas, que siguiendo un curso contrario á las artérias, se van disminuyendo en número y aumentando en calibre, hasta reducirse á dos troncos llamados *venas cavas*, *superior é inferior*, que abocan en la aurícula derecha.

Pueden compararse estos dos sistemas á dos árboles en contacto por sus ramas, y en mútua comunicacion, y como se estienden por todo el cuerpo, la circulacion que por ellos se verifica, se llama *grande*.

Del ventriculo derecho sale la *arteria pulmonar* que se encamina á los pulmones, en donde ramificandose como la aórta en todo el cuerpo, concluye por *capiláres*, y allí toman principio las primeras divisiones de las llamadas *venas pulmonáres*, que viniendo á ser dos en cada pulmon se dirigen á desembocar en la aurícula izquierda, verificandose por estos órganos la *circulacion pequeña*.

Ahora ya es fácil, conocida la estructura del aparato circulatorio, entender el mecanismo de la funcion.

La sangre venosa convertida en arterial en los pulmones, es recojida por las raicillas de las venas pulmonáres, las que sucesivamente engrosadas y menos numerosas, hasta ser solo dos en cada pulmon, como se ha dicho, la conducen á la aurícula izquierda. Esta al notar la presencia del líquido, se dilata, y permite la entrada de cierta cantidad de él, que no retrocede; una vez llena la aurícula, y por la alternativa de movimientos que tienen

las cavidades del corazón, se contrae y comprime la sangre, que no retrocediendo, se dirige al único punto de salida, la abertura aurículo-ventricular, por la que pasa al ventrículo del mismo lado, el que en este momento se dilata, para facilitar esta entrada, no pudiendo volver atrás la sangre que entró, porque en este instante mismo obtura la comunicación su válvula ó compuerta. Lleno el ventrículo, se contrae, y el líquido impelido tiende á salir por la arteria aorta, por la que va corriendo y sucesivamente por todas sus divisiones y subdivisiones, hasta llegar á los vasos capilares distribuidos en todo el organismo. Las arterias por la naturaleza de su túnica media, facilitan el curso de la sangre por su trayecto, contribuyendo tambien á que este curso sea completo, las contracciones del ventrículo izquierdo, que ejercidas alternativamente con las dilataciones, envian con fuerza columnas de sangre al tronco primero arterial. Así que la sangre arterial está en los capilares se verifica otra función, de la que se hablará, la Asimilación, en la que aquella deja sus principios de vida, y el resto constituyendo ya sangre venosa, es recogido por las primeras ramificaciones venosas, que llegando á ser despues de muchas modificaciones en diametro y número, las venas cavas ya conocidas, estas la conducen al aurícula derecha del corazón, en la que sucede lo que en la izquierda, esto es, se dilata, luego se contrae, la envia al ventrículo, este se dilata, no retrocede la sangre por existir otra válvula igual á la del otro lado, luego el ventrículo se contrae, y la sangre es empujada á la arteria pulmonar, la que la lleva á los pulmones, en los que se verifica la conversión en arterial, de que hemos hecho mérito al empezar á hablar del mecanismo de la circulación. Segun se vé, puede compararse bien el corazón distribuyendo sangre por todas partes á un doble cuerpo de bomba aspirante, en el que, mientras uno de sus émbolos se levanta para aspirar el líquido de un recipiente cualquie-

ra, el otro impele hacia el exterior la corriente que recibió antes del primero, alternando los dos en la aspiración y en el impulso.

LECCION V.

Respiración: su definición. Aire atmosférico. Órganos respiratorios en general. Aparato respiratorio en el hombre. La respiración consta de tres actos: su explicación. Asimilación y Descomposición nutritiva. Teorías que las explican. Productos de la última. Secreciones: su definición y división. Órganos secretorios. Calor animal.

Se entiende por **RESPIRACION**, el cambio que sufre la sangre venosa en arterial en el aparato respiratorio, por influencia del aire atmosférico. El aire atmosférico es un cuerpo gaseoso compuesto de 21 partes de oxígeno y 79 de azoe, con pequeñas cantidades de ácido carbónico y vapor de agua.

Todos los animales necesitan de este agente para su vida, so pena de caer en una *asfixia* (*), que pasaria á muerte real, á poco que se prolongase su falta. No estan exceptuados los animales acuáticos, aunque parezca que ellos no lo respiran por vivir dentro del agua, pues que este líquido contiene en disolucion cierta cantidad de aire.

Los órganos de respiración son varios segun el medio en que han de vivir los animales, y su organización.

Hay algunos que la tienen tan sencilla que su piel es el órgano respiratorio, siendo entónces la respiración *cutánea*. En otros son aquellos mas complicados. Tres especies de órganos respiratorios pueden citarse hablando en general: *pulmones*, *branquias* (*) y *traqueas* (*). Son los primeros unos sacos llenos de células en su interior, elásticos, y en cuyas paredes se ven serpentear muchos vasos sanguíneos. Las branquias son membranas dividi-

das en filetes , que afectan la forma de peines ó de borlas , las que estan colocadas dentro de cavidades , ó bien al exterior. Las traqueas son tubos en diverso número , que atraviesan el cuerpo de ciertos animales en muchas direcciones , y que tienen aberturas externas llamadas *estigmas* (*).

En el hombre , el aparato respiratorio se compone de los pulmones que son dos , formados por un tejido poco consistente , muy elástico , con grande número de células en las que penetran las últimas ramificaciones de los bronquios , así como en sus paredes se ven las últimas divisiones de la artéria pulmonar. Estan situados los pulmones en la cavidad torácica ó del pecho , que es como un conoide formado por las *costillas*, *esternon* y en la parte media posterior por las *vértebras dorsales*. Como las costillas dejan intervalos entre sí á manera de los que dejan los alambres de una jaula , hay unos músculos ó tiras carnosas que cubren estos espacios los que contribuyen mucho al ejercicio de la funcion. Separa á la cavidad torácica de la del vientre ó abdómen , un tabique muscular, colocado horizontalmente á manera de bóveda llamado *diafragma* (*), el que tambien coopera á la respiracion.

Ademas de estos órganos , tiene el aparato respiratorio del hombre y animales mas completamente organizados , conductos para la entrada del aire en los pulmones , y salida de ellos , de los productos de la respiracion. Estos son la boca y farinje que ya conocemos por lo dicho en la digestion , la *larinje* (*), *traquearteria* y los *bronquios* (*). Es la larinje un tubo corto , compuesto de unas cuantas piezas ternillosas ó cartilajinosas , el que tiene una abertura superior llamada *glotis* (*).

La traquearteria es otro tubo largo que sigue á continuacion del anterior , formado por una porcion de anillos cartilajinosos , el que al llegar á cierto punto del pecho se ramifica en dos conductos de igual estructura que la suya , dichos *bronquios* , los cuales penetran en los pul-

mones , y se dividen y subdividen en tal grado , que sus últimas ramificaciones se introducen cada una en otra de las pequeñas células pulmonáres.

Conocido el aparato , veamos el mecanismo de la función , que dividiremos en tres actos para su mejor inteligencia. Estos son *inspiracion* , *sanguificacion* ó *hematosis* (*), y *espiracion*.

Se dice inspiracion á la entrada del aire en los pulmones. Esta entrada se hace por las fosas nasales y boca, el que luego se introduce por la larinje , traquearteria y bronquios , hasta llegar á las células pulmonáres. Concurrén á este acto , 1.º la presión atmosférica que hace precipitar las últimas capas en contacto con las aberturas de entrada : y 2.º la dilatacion de la cavidad del pecho que sucede por la elevacion de las costillas movidas por los músculos intercostales y abdominales , y por el aplanamiento , ó mejor, concavidad del diafragma, con lo que el aire entra en gran cantidad y con entera libertad hasta las celdillas. El segundo acto ó la hematosis , es la parte mas interesante , pues que es puramente la que constituye lo principal de la respiracion. El aire al llegar á las últimas divisiones bronquiales , y en contacto con la sangre venosa que hay en las pequeñísimas ramificaciones de la arteria pulmonar , se descompone en parte ; cierta cantidad de oxígeno de esta parte descompuesta , se fija en la sangre , desprendiéndose el carbono que tiene en exceso , y formándose ácido carbónico. En virtud de la fijacion del oxígeno , y del desprendimiento del carbono superabundante en la sangre venosa , esta cambia su color oscuro, en rojo, y de inútil para la vida, se hace muy á propósito para dar nutricion á los órganos quedando así verificada la sanguificacion. El ázoe del aire sino sirve directamente á la hematosis , presta el gran servicio de neutralizar la accion demasiado vivificante del oxígeno , que seria perjudicial. El tercer acto ó la espiracion , es la salida del aire no descompuesto , del ácido

carbónico , y del vapor acuoso resultado de la *transpiracion pulmonar* , desde los pulmones al exterior, por los mismos conductos por donde entró el aire atmosférico. El descenso de las costillas , y el volver de el diafragma á tomar su situacion normal, con lo que la cavidad torácica se achica , y por consiguiente comprimen sus paredes á los pulmones , son las causas que obligan á salir á los dichos gases al exterior , resultando con esto ejercida toda la funcion. Estos actos suceden por el orden como se han explicado , aunque con una rapidez notable , pues que se cuentan sobre veinte inspiraciones , termino medio , por minuto.

La **ASIMILACION** otra de las funciones de nutricion , es *el depósito de moléculas nutritivas en los tejidos de los órganos , correspondientes á animales vivos , quedando ordenados en dichos tejidos , y en estado de adquirir las propiedades vitales.* Aunque este y otros fenómenos de nutricion se ignoran , puede decirse , en cuanto al modo de obrarse , creese , que el suéro de la sangre , cargado de fibrina y de otras sustancias , pasa á través de las paredes de las artérias , y deja en cada órgano las moléculas que le corresponden , pudiendo admirar en cuanto esto , que es tal la facultad de eleccion de los órganos , que cada uno toma tan solo las moléculas que le son propias , y no otras, no viéndose , que el hueso tome las del nervio , y así de los demas. Lo que resta de este depósito , es lo que se llama linfa , como lo hemos dicho en otro lugar.

No solo sirve la Asimilacion para reemplazar las moléculas de los órganos , sino tambien para restaurar si así podemos espresarnos , órganos totales , tal sucede por ejemplo , en la lagartija á la que si se la corta la cola , la fuerza asimilatriz la restablece al cabo de cierto tiempo.

Existe un acto contrario á la asimilacion , y es la **DECOMPOSICION NUTRITIVA** Por este, son desechadas ó espelidas de los órganos , ciertas moléculas que inútiles ó su-

pérfluas , estorbarian cuando menos, al regular estado de ellos. Sucede esta espulsion á las moléculas antiguas , de modo que se puede calcular , que al cabo de un cierto número de años , hay una completa renovacion en los tejidos.

Las moléculas desechadas salen al través de los órganos y en general de la periferia del cuerpo , constituyendo ácido carbónico , agua , principios azoados , etc. , cuyas materias si son el agua y otras fluidas , forman las EXHALACIONES , que pueden ser *internas* si se quedan en cavidades interiores, y *externas* si salen al exterior , como la llamada *transpiracion insensible*.

El movimiento de Descomposicion nutritiva está en relacion diferente con la Asimilacion , segun las edades. En la 1.^a edad, es mayor la Asimilacion que la Descomposicion , en la edad de consistencia , iguales , y en la vejez , mayor esta que aquella.

SECRECION. Se dice SECRECIONES á la funcion en virtud de la que ciertos órganos separando de la sangre principios determinados , producen humores diversos. Han dividido las secreciones , en *recrementicias* y *escrementicias*. Las primeras son las que quedan en el interior de otros órganos, como sucede con la bilis que coopera á la quilificacion , y las segundas ó *escreciones* para otros , son las que salen al exterior , tal como la orina. Atendiendo á la consistencia , se pueden dividir las secreciones , en *sólidas* , *líquidas* y *gaseosas*. Los órganos secretórios son diversos en complicacion. Unos hay sencillísimos , como son los *folículos* , y otros que resultan de la conglomeracion de estos folículos , son mas complicados , y se llaman *glándulas*. Nos pueden servir para ejemplo de secreciones , la de la orina , verificada por los riñones; la de la saliva por las glándulas salivales; el sudor, por los folículos que hay en la piel , etc. , etc.

Para completar el estudio de las funciones de Nutricion , resta hablar del CALOR ANIMAL. Se nota que aplicando un

termómetro al cuerpo de ciertos animales, su columna sube muchos grados; al contrario en otros, queda señalando la temperatura del ambiente. El calor que se manifiesta pues, en los animales, es el que se dice animal, independiente como acabamos de ver en muchos, del de la atmósfera. Aquellos que lo tienen superior y que llega á veces de 40° á 42° centigrado, se dicen *hematérmas* (*), y *hemacrímas* (*), á los que lo tienen igual al del aire ambiente.

Entre los hematérmas hay algunos que si bien desarrollan un calor superior al del aire, lo es en pocos grados, como por ejemplo de 12° á 15°, y estos en invierno no contando con el necesario para el funcionamiento de los órganos, quedan como aletargados, y sin acción, y reciben el nombre de *hibernantes*. Contribuyen al desenvolvimiento del calor animal diferentes causas. La hematosis es una de las principales: las secreciones, la asimilación, el curso de la sangre por las arterias y venas, la influencia del sistema nervioso, etc., son otras tantas fuentes de calor en los animales, el que debemos advertir que aumenta según los climas, las estaciones, la robustez del individuo, con el ejercicio, etc.

LECCION VI.

FUNCIONES DE RELACION *Sistema nervioso en general. Id. cerebro-espinal, y ganglionar. Sensibilidad. Actos necesarios en toda sensacion. Sentidos. Tacto: su asiento: sus especies. Gusto: su asiento: modo de ejercerse.*

De los tres grupos de funciones de que están dotados los animales, uno de ellos sabemos que les es peculiar, y que no se observa en los vegetales á diferencia de los otros dos, que son comunes á entrambos. Este grupo es el de las *funciones de relacion* llamadas así, porque en efecto ponen en comunicacion al animal, con sus se-

mejantes , y en general con el mundo exterior. De dos como bases ó fundamentos nacen estas , y son la *sensibilidad* y el *movimiento*.

Reconocese á su vez como base de la sensibilidad el *sistema nervioso*. Es el sistema nervioso , un conjunto de órganos formados por el tejido nervioso , sustancia blanca y blanca ó cenicienta , los que se manifiestan en masas circunscritas redondeadas y de volúmen diverso , ó en masas prolongadas á manera de cordones , dándose á aquellas el nombre de *ganglios* (*) y á estas el de *nervios*. Atendiendo á muchas razones , se divide el sistema nervioso en dos partes ó secciones, el *cerebro-espinal*, y el *ganglionar*. El cerebro-espinal se compone del *encéfalo* (*), masa nerviosa voluminosa generalmente , contenida dentro de la cabeza de los animales , y de la *médula espinal*.

El encéfalo se compone de tres partes con nombres particulares , *cerebro* , *cerebelo* y *médula oblongada*. La primera constituye la mayor parte del volúmen del encéfalo , y aparece al exterior con varios surcos y elevaciones que describen diferentes curvas. El cerebelo es mucho menor y se presenta liso sin surcos ni elevaciones : últimamente está la médula oblongada que nada ofrece de particular tratando de este órgano á grandes rasgos. Todo el encéfalo además de estar protegido por la caja consistente que forman los huesos del cráneo , lo está por tres membranas dichas , *dura-madre* , *pia-madre* y *aracnoidea*.

La médula espinal es un largo y grueso cordón que empieza en el encéfalo , y desciende hasta su terminación por el canal ó conducto vertebral resultante de la superposición de los huesos del espinazo ó *columna vertebral* , los que teniendo un agujero en su medio , y conviniendo exactamente uno sobre otro producen reunidos el citado conducto. Así del encéfalo como de la médula espinal , salen gran número de nervios , llamándose *cerebrales* , los que parten del órgano que indica su nombre , y

espinales, los que nacen de la médula. Los cerebrales sirven principalmente para los sentidos, y los espinales para dos distintos destinos, puesto que se vé duplicidad de funciones en estos nervios. Como cada nervio resulta de la reunion de otros cordoncitos, al nacer el nervio espinal parece como si se dividieran para el trabajo sus hilos ó raíces componentes, de modo que los nervios procedentes de las anteriores, distribuidos por los músculos, sirven para el movimiento, y los procedentes de los posteriores, para la sensibilidad.

El sistema ganglionar está compuesto de una serie de ganglios colocados en el cuello, toraz ó pecho, y abdomen, enlazados con nervios que van de uno á otro, y que dan lateralmente ramas nerviosas, comunicándose con el sistema cerebro-espinal. El sistema ganglionar preside á las funciones nutritivas; el cerebro espinal á las de relacion; aquel existe aun en animales inferiores, este solo en las divisiones superiores.

La sensibilidad es la facultad de recibir impresiones y tener conciencia de ellas. Esta facultad está tanto mas desarrollada cuanto mas bien organizado esté el animal, figurando á la cabeza el hombre, en el que está muy desenvuelta, y se manifiesta de un modo sorprendente, encontrándose por el contrario animales, en los que es muy poco perceptible.

En toda sensacion hay tres actos; 1.º *impresion*; 2.º *transmision*; 3.º *percepcion*, y que otros dicen *repcion*. La primera verificada en un órgano destinado para este fin y que es diferente segun las sensaciones; la segunda por los nervios, que son los conductores; y la tercera por el cerebro, órgano en el que se operan en último resultado estas sensaciones.

Para el conocimiento de las diversas circunstancias que poseen los objetos exteriores al animal, Dios le ha dotado de los llamados *sentidos*, que son unos como instrumentos á propósito para recibir toda clase de impresion

que puedan producir los cuerpos, la que transmitida por los nervios llega á ser percibida por el cerebro y por tanto conocida por el animal. Cinco son los sentidos externos. El del *tacto*, el *gusto*, el *olfato*, el *oído* y la *vista*.

TACTO. Por este sentido tiene conciencia el animal de diversas circunstancias de los cuerpos, tales como la consistencia, figura, temperatura, superficie, estension, etc. Reside en la *piel*. Es la piel una capa membranosa que envuelve el cuerpo completamente. Es de diferente espesor segun los animales, y de ella salen y la cubren diferentes apéndices cróneos como los pelos, las plumas, escamas, placas, etc., segun la division taxonómica á que corresponda el individuo. Consta la piel de dos capas, aunque algunos anatómicos cuentan tres. Una inferior que es el *dérmis* (*), gruesa, blanquecina, elástica, y erizada de unos mameloncitos llamados *papilas*, que son la terminacion de los nervios espinales en sus raíces posteriores destinadas á esta sensibilidad. Cubre á esta capa, otra formada á su vez de muchas secundarias, de naturaleza insensible, de tejido córneo, y que parecen proceder de una secrecion particular condensada en contacto con el aire, á la que se llama *epidérmis* (*), el que en muchos casos se renueva y desprende en grandes porciones que llegan á presentar el modelo del cuerpo del animal de que se originan. Es muy interesante esta segunda capa pues que neutraliza por su insensibilidad, la impresionabilidad esquisita del *dérmis*, y por su densidad, se opone á la excesiva evaporacion de ciertos principios del animal que se perderian en cantidad grande, si no por ella. Se vé en toda la superficie del *epidérmis*, una porcion de agugeritos llamados *poros de la piel*, que corresponden á las *papilas*, y dan salida al *sudor*, secrecion producida por los folículos implantados en el espesor de la cubierta cutánea.

El tacto es *activo* ó *pasivo*. Se dice activo cuando se

ejerce á influjo de la voluntad por un órgano destinado al efecto, por ejemplo la mano, apreciándose entónces hasta en sus menores detalles, las propiedades táctiles de los cuerpos. Es pasivo cuando sucede en cualquier punto de la periferia, sin intermedio de órgano determinado, siendo entónces menos exquisito que el activo.

GUSTO. Por este sentido conoce el animal los sabores de los cuerpos. Órgano del gusto es especialmente la lengua, y tambien contribuyen el paladar y paredes internas de la boca. En rigor el gusto es un tacto especial verificado en las citadas superficies. La lengua es un órgano escencialmente muscular, movable en alto grado, y lleno de *papilas* de formas diversas; unas foliculosas, y otras vasculares y nerviosas, con hilitos procedentes del quinto par cerebral.

Los cuerpos unos son *sabrosos*, que manifiestan desde luego un sabor decidido, otros *INSÍPIDOS*, que no presentan ninguno. Los sabrosos son solubles, los insípidos generalmente insolubles, y he aqui porque aquellos al entrar en la boca disueltos por la saliva, dan á conocer al instante su sabor. Adviértase la colocacion providencial del gusto á la entrada ó principio del tubo digestivo, como sirviendo de centinela para examinar la calidad provechosa ó nociva de los alimentos.

LECCION VII.

Sentido del olfato. Olores. Órgano del olfato. Modo de verificarse la olfacion. Oido. Idea del sonido. Aparato del oido. Mecanismo de la audicion. Vista. Idea de la luz. Descripcion del globo del ojo, y de sus partes protectoras y motoras. Mecanismo de la vision.

Por el **OLFATO** aprecian los animales los *olores* de los cuerpos, á cuya sensacion se dice *olfacion*. Son los olo-

res unas impresiones especiales que causan en el órgano de olfacion , moléculas tenuísimas que se escapan de los cuerpos olorosos , cuyas impresiones varían según la naturaleza de estos , los que dan tantas más de esas moléculas , cuanto más volátiles sean.

Las fosas nasales son el órgano ó asiento del sentido del olfato ; consisten en unas cavidades situadas en medio de la cara , formadas por los huesos de esta region , con dos comunicaciones , una en su parte posterior , y otra en la anterior , en el órgano llamada *nariz* , divididas por un tabique oseó-cartilaginoso , y tapizadas por una membrana mucosa denominada *pituitaria* , que segrega el humor viscoso *moco*. En toda su estension se distribuyen ramillos del nervio *olfatorio* , destinados á esta funcion. La olfacion se verifica del modo siguiente. Los cuerpos olorosos desprenden las moléculas odoríferas , estas son recojidas y conducidas por su vehiculo el aire atmosférico , el que llega cargado de ellas á las fosas nasales , y retenidas por la pituitaria á causa del moco que la barniza , impresionan á los nervios por ella distribuidos , y estos conducen la impresion al cerebro , en el que se opera , la sensacion olfativa. El órgano olfatorio así como el ejercicio de la funcion , sufren modificaciones en atencion á la mayor ó menor perfeccion del animal , lo que igualmente se ha de advertir en todos los órganos y funciones.

OIDO. A beneficio de este sentido es que conocen los animales , los sonidos producidos por los cuerpos sonoros , distinguiendo su intensidad , tono y timbre.

Se sabe por la Física , que las moléculas de ciertos cuerpos puestas en vibracion por agentes exteriores , son las que producen el sonido ; que luego transmitida esa vibracion por el aire hasta el aparato auditivo , impresiona los ramos del nervio acústico , dándose razón el animal de las circunstancias de sonoridad del cuerpo de que nace la vibracion.

En los animales de las primeras clases , el aparato del oído es doble y consta de tres partes ; *oído externo* , *oído medio* , y *oído interno*. El primero está formado por el pabellon de la oreja , que está mas ó menos ahuecado para recoger los rayos sonoros , y del conducto auditivo , que tomando origen en el fondo de aquel , termina en el principio del oído medio. Nótase en las paredes de este conducto, una sustancia pegajosa , de alguna consistencia llamada *cerúmen* , la que detiene los cuerpecitos extraños que penetrando al interior , pudieran perjudicar á la audicion. El oído medio se compone de una caja irregular dicha *del tambor* , en la que hay lo siguiente : una *membrana* fibrosa , resistente , tensa , llamada *del tímpano* que está colocada de manera que divide esta caja del conducto auricular , y por lo tanto en la parte anterior de la cavidad. En la pared posterior se vén dos ventanitas que por su figura se dicen *oval* y *redonda* , cubiertas con una membrana cada una , de la misma naturaleza que la del tímpano. Desde esta á la oval , va una cadenita , cuyos eslabones los forman cuatro huesecitos , que siguiendo su situacion , se llaman *martillo* , *yunque* , *lenticular* , y *estribo*. Tiene diferente grado de tension esta cadenilla en razon á la contraccion ó relajacion en que estén unos musculitos que en ella se atan ó insertan , y la que tambien modifica á su vez á las membranas en que se halla prendida. Por último en su parte inferior se observa la embocadura ó principio de un conducto denominado *trompa de Eustaquio* , que establece comunicacion con la parte posterior de la boca , y abertura posterior de las fosas nasales , y por consiguiente con el aire exterior. El oído interno consta del *vestíbulo* , *caracol* y *conductos semicirculares* , cavidades cuyos nombres espresan su figura en la segunda y tercera , todas en comunicacion mútua y llenas de un líquido dicho *linfa de Cotunni* , en el que flotan las divisiones ó ramos del nervio acústico. Todas las partes componentes del oído, de las que se acaba de hablar, es-

ceptuando el pabellon de la oreja, están dentro de los huesos del cráneo, llamados *temporales*, en una porcion de ellos, que por su dureza es denominada por los anatómicos, *peñasco*.

La audicion sucede de la manera siguiente. Las vibraciones de los cuerpos sonoros, trasmitidas al aire que les rodea, pasando de capa en capa, llegan al pabellon de la oreja, que tiene una conformacion á propósito para recogerlas; entran por el conducto auditivo, son trasmitidas por la membrana del tímpano al oido medio, pasan á las paredes de este, á los huesecitos, y al aire de la caja, llegan á las ventanas de la pared posterior, que comunican con las cavidades del oido interno, agitan sus membranas, y estas trasmiten el sonido al líquido del vestíbulo, caracol y canales, el que por último motiva la impresion recibida por los nervios y llevada por estos al cerebro.

VISTA. El sentido de la vista hace impresionable al animal por la luz, y capaz de conocer por este agente, la forma, color, magnitud, distancia y posicion de los objetos. La luz, es uno de los cuerpos imponderables ó imponderados de los Físicos, que partiendo de centros luminosos, se propaga á todas partes.

El aparato de la vision es diverso en los animales. En el hombre, tipo de perfecta organizacion y lo mismo en los que les siguen en ella, es doble como el del oido, y está colocado en la parte superior de la cara.

Lo constituyen, 1.º el globo del ojo: 2.º las partes protectoras y motoras de este globo: 3.º el nervio óptico.

El globo del ojo ú ojo simplemente, es un órgano esferoidal, compuesto de membranas y humores diversos. Sus paredes están constituidas por dos membranas, la *esclerótica*, (*) fibrosa, resistente que vulgarmente se llama *blanco del ojo*, y es la que forma casi todo el esferoide, dejando una abertura anterior en la que se encaja como

el vidrio en un reloj, otra membrana trasparente y muy refringente, la *córnea*, y otra posterior pequeña para entrar el nervio óptico. El hueco del ojo está dividido por un tabique vertical á manera de diafragma de un aparato dióptrico, el que tiene el nombre de *iris*, á causa de la variedad de colores. Resultan de esta division dos cavidades desiguales, menor la anterior ó sea el espacio entre la *córnea* y el *iris*, á la que llaman *cámara anterior* del ojo, y mayor la posterior que se dice *cámara posterior*. En el centro del *iris* hay una abertura circular generalmente, la *pupila*, la que se contrae ó dilata segun la cantidad de luz. La cámara anterior está ocupada por un humor claro, parecido al agua, y que por eso se dice *ácueo*. En la cámara posterior hay lo siguiente. Inmediatamente detras del *iris*, un humor muy denso, de forma lenticular, bi-convexo, el que se denomina *crystalino*; mas atras se vé otro tercer humor de consistencia media entre la de los dos citados, al que llaman *vitreo*, el cual lo mismo que el *crystalino* está contenido dentro de una cápsula ó bolsita membranosa. Mas posteriormente se nota tapizando la cara interna de la cámara posterior, una membrana blanca, muy sensible, la *retina*, que es la expansion del nervio óptico, y por lo mismo tiene su naturaleza. Por fin entre esta y la esclerótica, existe otra membrana muy delgada, impregnada de un humor ó materia negra, y á cuya membrana se dá el nombre de *coroide* (*).

Las partes que protejen el ojo, son: las *órbidas*, cavidades cónicas formadas por los huesos de la cara, y alguno del cráneo, en las que está contenido dicho órgano: las *cejas*, arcos prominentes, cubiertos de pelo, situados en la parte superior de las *órbidas*, los que contribuyen á neutralizar la viveza de los rayos luminosos, asi como la caida en el ojo del sudor, etc.: los *párpados*, velos móviles, generalmente en número de dos, uno superior y otro inferior, cuyos bordes libres están provistos de una fila de pelos ríjidos, *pestañas*, cuyos órganos evitan el

choque de cuerpos estraños que perjudicarian el ojo , asi como disminuyen la intensidad de la luz : por último las *glándulas lagrimales* , cuerpos secretorios que elaboran el *humor lacrimal* ó *lágrimas* , que presta grande servicio , humedeciendo ó manteniendo húmedo el ojo , y cuyo sobrante va por unos agugeritos que hay en el ángulo interno del ojo , *los puntos lagrimales* , al *conducto nasal* y de allí á las fosas nasales , á no ser que parte de el , cuando es segregado en gran cantidad , como sucede en el *llanto* , rezume por los párpados y salga fuera sin ir por su camino regular.

Las partes motoras del ojo , son unos músculos , que arrastran al ojo , en direccion conveniente á la vision , y que por esa direccion reciben el nombre de *elevadores* ó *depresores* , *abductores* ó *adductores* , segun le eleven ó depriman , dirijan fuera ó adentro.

El mecanismo de la vision , se puede esplicar de este modo. Los rayos de luz que parten de los cuerpos luminosos , llegan oblicuamente á la pared anterior del ojo , y en su mayoría atraviesan la córnea , en cuyo caso sufren una refraccion muy considerable , por ser de un medio menos denso á otro mas denso. Encuentran tras ella el humor áqueo, medio menos denso , pero mas que el aire, y atravesándole, sufren alguna divergencia : llegan enseguida al iris , algunos se reflejan en este tabique , y por su descomposicion producen los colores diferentes que presenta , la mayor parte penetran por la pupíla á la cámara posterior , encuentran al cristalino , el que por su mucha densidad los converge estraordinariamente reuniéndolos en un foco , y este es el que se destaca en la retina , en la que se pinta la imágen del cuerpo , de cuyos puntos parten los rayos , imájen que es inversa como se concibe atendiendo á la direccion de los rayos que parten de los cuerpos , y que el instinto de saber referir los rayos al punto de que proceden , es el que nos hace verlas en su situacion verdadera.

Se observa un perfecto *acromatismo* (*) en el ojo , á causa de la forma lenticular y densidad grande del cristalino , del movimiento del iris , y del color negro de la corioide , y aun algun tanto del mismo iris.

En ciertos individuos hay vicios en la vision , la que en unos es perfecta de cerca , é imperfecta de lejos , *miopia* (*) ; y por el contrario en otros á propósito para distinguir objetos lejanos y no próximos , *presbicia* (*) , cuyos defectos nacen en el primer caso del demasiado poder refrinjente del ojo , lo que se remedia con anteojos cóncavos , y en el segundo por sudefecto , al que corrige el uso de lentes convexos.

LECCION VIII.

FACULTADES INTELECTUALES é INSTINTIVAS : *Modo de manifestarse estas. Angulo facial. Otro modo de conocer el desarrollo del encéfalo , por exámen comparativo del cráneo y cara. Principios frenológicos y craneoscópios.*

Gozan los animales de organizacion mas complicada , del ejercicio de ciertas operaciones sorprendentes , que podemos decir constituyen esencialmente su animalidad , las que en el hombre alcanzan un tan alto grado de desarrollo , que bajo este punto de vista está sobre el nivel de todos los restantes individuos de este reino. Estas son las facultades intelectuales en el hombre , y las instintivas en él , y en los restantes animales. El hombre único animal inteligente , dotado de razon , poseido de la idea de la Divinidad , conocedor de su origen , de su destino , sér en una palabra el mas perfecto de todos los criados , merece un estudio esclusivo bajo estas consideraciones , y si á ellas tan solo atendiéramos , tendríamos que formar una division aparte para él , en el estudio de la Historia

Natural. No es esta ciencia la que especialmente tiene que ocuparse del hombre en este concepto, pues que así considerado es objeto de las investigaciones de los Psicólogos; no obstante no es extraño enteramente el Zoólogo al examen del hombre en su parte intelectual, supuesto que hay una union tan estrecha entre sus sustancias material y espiritual, que solo como resultado de ambas se concibe su existencia en la tierra.

Estudiando pues muy por encima estas facultades intelectuales del hombre, observaremos que él es el único que tiene la conciencia del *Yo* esto es, de su propio sér. A él tan solo es peculiar la facultad de raciocinar, esto es, de hacer deducciones ó sacar consecuencias de una proposicion conocida.

Como efecto de las facultades, atencion, juicio, razonamiento, memoria, imaginacion, voluntad, que posee, él es el único capaz del conocimiento de las cosas, de adquirir la sabiduría, haciendo adelantos en las ciencias y en las artes, facilitándose la adquisicion de lo necesario ó útil para su bienestar, á veces hasta llegar al mayor refinamiento. Tiene la tendencia á la asociacion, que tanto favorece á conseguir los fines á que debe aspirar y que le son precisos. Por último es el único animal á quien Dios ha dado una alma racional, destinada despues de su separacion del cuerpo, á una vida eterna imperecedera.

Todos los otros animales aun aquellos mas afines al hombre en su organizacion, carecen de inteligencia, pues que si es cierto que vemos varios que nos admiran por rasgos notables que la remedan, tambien es verdad que una observacion atenta nos convencerá de la diferencia que hay entre estos actos y los realmente inteligentes.

De lo que estan dotados muchos animales es del **INSTINTO**. Se dá este nombre á *cierto impulso interior que mueve á los animales á verificar actos que no son resultado de imitacion, ni de raciocinio*. Así vemos que un pequeño pa-

to al acabar de salir del huevo que le encerraba , y que ha incubado un individuo de otra especie , se zambulle en el agua de un estanque , lo que ni ha visto hacer á otro , ni puede ser resultado de raciocinio del que carece. A tres clases se pueden reducir los instintos en los animales. Una de los que se refieren á la conservacion del individuo , otra , á la de la especie , y otra tercera , de los que sirven para relacionarse los individuos entre sí. Muchos ejemplos pudiéramos citar de las tres. La eleccion que vemos hacer á los animales carnívoros , de la carne para su alimentacion , á los insectívoros de insectos , etc. , asi como el artificio grande con que construyen sus nidos algunos animales , son ejemplos de instintos de conservacion propia. El esmero con que cria sus hijuelos la inmensa mayoría de animales , el valor con que los defienden de sus enemigos , el arte con que construyen habitaciones para guarecerlos de las intemperies en su primera edad , lo son de instintos de conservacion de la especie. Por fin . las asociaciones que se observan entre muchos animales con diversos objetos , como el de las emigraciones de muchas aves , la reunion de ciertas especies de cuadrumanos , etc. , nos patentizan los instintos de relacion entre las especies animales.

Todas estas facultades , asi intelectuales como instintivas tienen su asiento en el encéfalo , de lo que nace , que cuanto mas desarrollo haya en este gran centro nervioso , tanto mas lo habrá tambien en el ejercicio de aquellos. El hombre que figura en primera línea , tiene el encéfalo mas voluminoso , yendo este disminuyendo á medida que descendemos en la escala zoológica. Estas observaciones dieron lugar á que algunos naturalistas inventáran un medio de conocer el grado de inteligencia en el hombre , y de las facultades instintivas en los otros animales , por la medicion de un ángulo que Camper denominó *facial* por hacerse en la cara. Para lograr esto , se tira una línea vertical desde la parte mas prominente

de la frente , hasta la raiz de los dientes incisivos superiores , y otra horizontal , desde este punto hasta el conducto auditivo , que cruce con la primera , de cuyo cruzamiento resultará un ángulo que será recto , cuando el cráneo esté muy desarrollado y por consiguiente la frente , siendo la cara menor , y mas ó menos agudo , cuando por ser menos desarrollado el cráneo , la frente se achate , y la cara se ensanche , indicando el primer caso , que asi como el cráneo se desarrolla , el encéfalo será muy voluminoso , y por consiguiente la inteligencia , y en el segundo , que siendo la caja huesosa menor , lo será igualmente el encéfalo , y por lo tanto tambien la inteligencia , ó instinto respectivamente. Cuvier y otros naturalistas han ideado hacer esta medicion , comparando las areas del cráneo y de la cara , y como resultado de esta operacion , establecer proposiciones que serán diferentes segun los animales , unas como *cuatro es á uno* , otras menos , etc.

Como el cerebro es el asiento de funciones tan variadas , han juzgado algunos naturalistas , que cada una era ejercida en un punto tijo de él , que se debia tener como su órgano especial , de donde se origina , segun ellos , que el cerebro consta de muchos órganos aislados , asiento cada uno de su funcion. El Dr. Gall , puede contarse como el campeon de estos naturalistas que se llaman *frenólogos* , de *Frenología* (*) que se dice á la ciencia que se ocupa de estos estudios. Apoyan su opinion en lo que se ve muchas veces que los individuos que tienen mas desarrollado un órgano cerebral , por ejemplo el de la *filogenitura* , ó amor á los hijos , son las hembras que mas sacrificios hacen por ellos , y asi otros. Sin embargo falta mucho para que se puedan admitir estas opiniones como verdades inconcusas en todos los casos , y mas cuando en casos determinados , y si no se sujetan á otras consideraciones mas elevadas , pueden ser peligrosas hasta en el orden moral. Los frenólogos que admiten esta multiplicidad de órganos , se valen para su conocimiento exterior

en el individuo vivo , de la inspeccion del cráneo, que es la base de la *Craneoscopia* (*). cuya inspeccion les dá á conocer aquellos órganos que estan mas desenvueltos. Esto se funda en que el encéfalo como masa blanda debe amoldarse á las eminencias del cráneo, y por consiguiente adaptándose á ellas , el exámen de las prominencias ó abolladuras , que presente aquel exterior , dará razon del desarrollo encefálico en los multiplicados órganos de que se compone segun ellos.

LECCION IX.

Motilidad. Órganos del movimiento. Músculos ú órganos activos del movimiento. Contractilidad. Huesos ú órganos pasivos del movimiento. Esqueleto: sus especies. Estudio rápido de las piezas neuro-esqueléticas.

La **MOTILIDAD** es la facultad de ejercer movimientos voluntarios , totales ó parciales , de que están dotados los animales. Tienen estos para su ejercicio dos especies de órganos diversos en estructura y funciones. Los *músculos* y los *huesos*. Los *músculos* llamados vulgarmente *carne* , son unas masas blandas formadas por el tejido muscular , resultantes del agrupamiento de una porcion de manojos , que á su vez se originan de otros haces fibrosos , reunidos todos por el tejido celular. Su figura es diversa , su color rojo en los animales de sangre roja , y blanquecino en los que la tienen incolora ó ligeramente colorada ; rodean las partes movibles del cuerpo , y estan dotados de la propiedad de alargarse y acortarse , ó sea de *Contractilidad*.

La direccion de las fibras musculares varia segun su situacion: cuando estan alargados ó en *relajacion*, son rectas , cuando contraidos , en ondas angulosas ó en *zig-zag* disposicion que facilita este acortamiento.

Ademas de la porcion de tejido muscular tienen los

músculos otra fibrosa, blanquecina anacarada, que se manifiesta en láminas que cubren al músculo, *aponeurosis* (*) ó en cuerdas resistentes, con las que se ata ó inserta este á las partes movibles, los *tendones*.

Por todo el espesor del músculo hay esparcidos una infinidad de filetes nerviosos procedentes de los nervios espinales en sus raíces anteriores, los que llevan la *inervación* á este órgano, el que en su virtud, y dotado por otra parte de contractilidad, se hace órgano activo del movimiento, siendo capaz de vencer una resistencia dada. Que debe su actividad á la influencia nerviosa se prueba, cortando un nervio entre el centro de que procede y el músculo al que iba á distribuirse, con lo que este pierde su propiedad de contractilidad, y se inutiliza.

Los músculos se llaman *voluntarios* ó *involuntarios*, según siguen ó no el impulso de la voluntad. Tenemos ejemplo de los voluntarios en los que rodean el brazo, y de involuntarios en el corazón. Atendiendo á sus usos se dicen *abductores*, cuando apartan ó alejan un miembro, *adductores*, cuando lo aproximan, *elevadores*, si suben una parte cualquiera, *depresores*, si la bajan, *extensores*, cuando la estienden, y *flexores*, cuando la doblan.

Son órganos pasivos del movimiento los *huesos*. Se llaman así, unos órganos de magnitud y forma variables, de consistencia blanda en la primera edad, diciéndose entónces *ternillas* ó *cartílagos*, y que reunidos ordenadamente, forman el *esqueleto* (*). Hay huesos *largos* como son los de las extremidades, *planos* como los de la cabeza, y *cortos*, cuales son los del espinazo ó columna vertebral. Están unidos entre sí de uno de dos modos, hablando en general, ó permitiendo el movimiento, ó inmóviles, diciéndose á su juntura en el primer caso *articulación móvil*, y *articulación inmóvil* en el segundo. Para la articulación móvil generalmente hay cabeza ó estre-

midad prominente en un hueso, que se encaja en cavidad de otro, habiendo ademas unas como telas, y en otros casos cuerdas de mucha resistencia llamadas *ligamentos*, y ademas una especie de bolsa ó saco que segrega un humor llamado *sinovia*, que lubrifica y mantiene humedecida la articulacion. En la articulacion inmóvil, lo regular es, el que se unan los huesos por superficies planas, ó por bordes recortados, en los que los dentellones de uno, se introducen en las muescas de los otros. La articulacion del hueso del muslo con la cadera, es ejemplo de una móvil, la de los huesos de la mandíbula superior en el hombre, y los del cráneo, de articulacion inmóvil. Se ha dicho que de la reunion ordenada de los huesos se forma el esqueleto. Tres especies de esqueletos se admiten hoy dia el *neuro-esqueleto* (*), el *dérmo-esqueleto* (*), y el *esplachno-esqueleto* (*). El neuro-esqueleto se dice así porque es especialmente el que aloja el sistema nervioso; este es el que se denomina tambien simplemente *esqueleto*, y sirve para dar la proporcion al cuerpo del animal, proteger sus vísceras, y ser el apoyo de los músculos, al mismo tiempo que órgano pasivo del movimiento. Existe en los animales superiores, como son todos los vertebrados. El dermo-esqueleto, está constituido por la piel ó tegumento de algunos animales, en los que se vé este órgano muy denso ó endurecido, como sucede en el cangrejo, siendo entónces apoyo de los músculos pero por su parte interna, y el que dá la proporcion al cuerpo, pero al contrario que el neuro-esqueleto, esto es por su exterior. Por fin el *esplachno-esqueleto*, es un pequeño conjunto de huesos que estan dentro de ciertas cavidades del animal, como son el hueso *hioides* (*), los del oido, etc., y que nada de particular ofrece.

Como el neuro-esqueleto sea el mas interesante de los tres, haremos su estudio, mas con mucha rapidez, atendida la índole de estas lecciones.

Tres grandes divisiones se hacen de él, las que despues se van sub-dividiendo. *Cabeza*, *Tronco* y *Extremidades*. La cabeza á su vez se divide en *Cráneo* y *Cara*. El cráneo es una caja huesosa mas ó menos comprimida, deprimida, ó redondeada segun los animales, que aloja en su interior la masa encefálica, estando compuesto de ocho huesos: el *coronal* situado en la parte anterior, dos *parietales*, en las partes laterales superiores, dos *temporales*, en las laterales inferiores, un *occipital* en la posterior, el *esfenoides* (*) en la parte inferior central, y el *etmoides* en la inferior anterior. La cara, parte anterior de la cabeza, consta de dos *mandíbulas*, una superior con trece huesos, otra inferior con uno. Los trece huesos de la superior son los siguientes: *maxilares* dos, en cuyos bordes están los alvéolos que contienen los dientes superiores: *nasales*, dos que constituyen el vértice de la pirámide que figura la nariz; dos *pómulos*, que forman la mejilla: dos *lagrimales* ó *unguis*, situados en la pared interna de la orbita: dos *palatinos*, ó del paladar denominados asi por su sitio: dos *conchas inferiores*, láminas osceas que están en las fosas nasales, y un *vómer* tabique que separa estas fosas en dos. La mandíbula inferior es un solo hueso de figura de herradura, y en cuyo borde se alojan los dientes inferiores.

El tronco está dividido en *columna vertebral*, *costillas* y *esternon*. La columna vertebral ó espinazo, resulta de la sobreposicion de una porcion de huesos llamados *vértebras*, los que constan de una parte sólida llamada *cuerpo*, y de otra hueca ó con vacío la *anular*, que coincidiendo exactamente en la sobreposicion de cada vértebra, forma el canal ó *conducto vertebral*. Esta columna es á manera de S aunque con curvaduras superficiales. Tres regiones distintas se consideran en ella: la *cervical*, que tiene siete vértebras: la *dorsal* que tiene doce: y la *lumbar*, cinco; habiendo debajo de estas últimas dos huesos uno sobre otro, el *sacro* y el *coxis* que completan la columna, existien-

do animales en los que este último se prolonga mucho. Las costillas son unos huesos aplanados, largos, arqueados, en número de veinte y cuatro, y divididos en tres especies, *verdaderas*, *falsas* y *fluctuantes*. Las primeras que se insertan atrás en las vértebras dorsales, y delante en el esternón: las segundas, detrás en el mismo punto que aquellas, y delante con contigüidad entre sí, y las últimas que parten del mismo punto que las otras, quedando libres en la parte anterior. El esternon por fin, es un hueso plano en el hombre, situado en la pared anterior del pecho, y que completa en el esqueleto esta cavidad, á una con los huesos indicados.

Las extremidades son cuatro, dos *superiores* ó *torácicas*, y dos *inferiores* ó *abdominales*. En las torácicas se cuentan cuatro regiones, *hombro*, *brazo*, *antebrazo* y *mano*. El hombro consta de dos huesos, *omóplato* (*) ó hueso de la espaldilla, y *clavícula* que es la especie de puente existente desde el esternon hasta el anterior. El brazo tiene un solo hueso, el *húmero*. El antebrazo dos, *cúbito* y *radio*. La mano se considera dividida en tres regiones, *cárp-po* (*) ó *muñeca*, con ocho huesos en dos filas, *metacárpo* (*), ó palma de la mano, con cinco huesos, y *dedos* con tres cada uno, las *falanges*, excepto el pulgar que solo tiene dos.

Las extremidades abdominales constan de cuatro partes igualmente: *cadera*, *muslo*, *pierna* y *pié*. La cadera de un hueso, el *ilaaco* que reunido con su compañero ó sean los de ambas caderas, juntamente con el sacro, constituyen la cavidad llamada *pélvis*, que es como el zócalo ó parte basilar de la extremidad inferior. El muslo tiene un solo hueso el *fémur*, la pierna dos, *tibia* y *peroné* llamados vulgarmente *canillas*, viendose otro hueso corto entre estas y el fémur, el llamado *rótula* ó de la rodilla. El pié se divide en tres regiones como la mano, *társo* (*), *metatárso* (*) y *dedos* con el mismo número de huesos en cada una, á escepcion del tarso que solo tiene siete.

Estas son las piezas neuro-esqueleticas en el hombre y mamíferos , pues que en los otros vertebrados , varian la forma y número de ellos , como se dirá en cuanto á las principales variaciones , en su lugar correspondiente. El cuadro que va espuesto como conclusion de esta leccion , hará ver con mas claridad la division del neuro-esqueleto en el hombre.

De la reunion de las dos especies de elementos motores , músculos y huesos , resulta el movimiento en los animales , no olvidando que el sistema nervioso representado por los nervios espinales en sus raices anteriores , es el que dá la influencia necesaria , como si dijéramos , la fuerza motriz á aquellos. Los músculos en juego con los huesos son como palancas , en las que á la potencia la constituyen las fibras musculares , á la resistencia el peso del órgano que ha de ser movido , y al punto de apoyo , los huesos.

Neuro esqueleto en el hom- bre cons- ta de.....	Cabeza ...	Cráneo.	Coronal.	1		
			Parietales.	2		
			Temporales.	2		
			Occipital.	1		
			Esfenoides.	1		
				Etmoides.. . . .	1	
					<hr/>	8
			Cara.	Mandíbula superior.	Maxilares.	2
					Nasales.	2
			Pómulos.		2	
	Lagrimales.	2				
	Palatinos.	2				
	Conchas inferiores.	2				
	Vómer.. . . .	1				
			<hr/>	13		
		Mandíbula inferior.	Uno solo llamado <i>quijada</i> .	7		
	Columna vertebral.		Vértabras cervicales.	12		
			Id. dorsales.	5		
			Id. lumbares.	1		
			Sacro.	1		
			Coxis.	1		
			<hr/>	26		
	Tronco...	Costillas.	Verdaderas.	14		
				Falsas.	8	
				Flotantes	2	
			<hr/>	24		
		Esternon.. . . .		4		
	Estremi- dades...	Torácicas, cada una de.	Hombro.... { Omóplato, entre ambos.	2		
				Clavicula. Id.	2	
		Brazo.....	Húmero. Id.	2		
			Antebrazo.	Cubito. Id.	2	
		Mano.....		Radio. Id.	2	
				Cárho. Cada una.	8	
			Metacárho. Id.	5		
			Dedos, Falanjes. Id.	14		
				<hr/>	64	
		Cadera... ..	Iliáco entre ambar.	2		
	Muslo Femur. Id.		2			
	Pierna....	Rótula. Id.	2			
		Tibia. id.	2			
	Pie.....	Peroné.. . . . Id.	2			
		Tarso / Cada uno.	7			
		Metatárho. Id.	5			
		Dedos, Falanjes. Id.	14			
			<hr/>	62		
		Suma total	<hr/>	199		

LECCION X.

De las Actitudes que pueden guardar los animales. Locomoción : sus especies. Facultad de producir sonidos : diferencias que se notan en estos. Modos diversos de expresión. Sueño. Funciones de Reproducción : sus especies.

Se dice **ACTITUD**, á toda posición que conserve el animal por algun tiempo. Varias son las actitudes que pueden guardar los animales, mas para su estudio examinaremos las principales que son tres, la de estar derecho, ó sea la *estación*, la de estar echado, y la de estar sentado.

Conviene antes de su esplicacion, recordar ciertas ideas físicas, que ayudarán á su inteligencia.

En virtud de la *atracción*, todos los cuerpos abandonados á ellos mismos, tienden á aproximarse unos á otros, habiendo diferencia en esta fuerza, con relacion á la masa de los cuerpos, por lo que serán atraídos los menos pesados por los mas pesados, de lo que se origina, que la tierra mucho mayor en todos conceptos, que cada uno de los cuerpos que en ella existen, los atrae á todos. Para resistir á esta atracción, es necesario que el cuerpo se apoye en la tierra, ó en otro cuerpo suficientemente poderoso, el que intermedio entre ella y aquel, evite la caída. De aquí nace la idea de la base de *sustentación*, que es el espacio comprendido por todos los puntos sobre los que se apoya un cuerpo en el medio que le impide caer. Hay que tener en cuenta tambien el *centro de gravedad*, ó punto al rededor del que se equilibran los restantes del cuerpo, de modo, que si una porcion de él se inclinase á caer, otra elevándose, contrabalancearia el peso, y evitaria el descenso. Resultando de estas consideraciones acerca la base de sustentación y centro de gravedad, que el equilibrio en los cuerpos será tanto mas duradero, quanto sea mayor la base, y mas cerca tenga

el centro de gravedad, de modo que este no pueda nunca apartarse ó salir fuera de aquella.

La primera actitud es la de estar en pié, la *estacion*. Esta puede ser sobre un pie, *unípeda*, sobre dos, *bípeda*, sobre cuatro, *cuadrúpeda*, y sobre muchos *multípeda*. En el hombre es sobre dos pies, y por esto se dice *bipedestacion*. La plataforma en que terminan sus piés, y la facilidad de agrandar el espacio, que ocupan, apartando lateralmente sus extremidades inferiores en virtud de su articulacion oblicua con las caderas, le dán bastante base de sustentacion, y por otra parte su centro de gravedad tambien está en esta actitud, verticalmente encima de la base: esta actitud, no obstante no es muy duradera, porque los músculos del tronco y miembros inferiores, que están en construccion permamente para su conservacion, la hacen fatigosa. En los otros animales, esta actitud es cuadrúpeda ó multípeda, siendo en ellos la base mayor, y el centro de gravedad mas cercano á ella, por lo que la conservan mas facilmente.

La actitud de estar echado el animal, es la mas fácil de mantener y menos cansada, puesto que en ella la base es muy grande, el centro de gravedad muy próximo, y los músculos están en relajacion, sin trabajar; sin embargo prolongada escesivamente llega á ser incómoda y aun insoportable, porque ya se sabe que la alternativa del trabajo con el descanso es provechosa para el regular ejercicio de las funciones. En la de estar sentado, hay circunstanancias intermedias entre las dos primeras; aquí la base es bastante estensa y está formada por los huesos de la pélvis, y masas musculares que los rodean; el centro está no lejos, por lo que es conservable por bastante tiempo; variando por lo que hace á su comodidad ó incomodidad, segun tenga (ejercida por el hombre) el asiento, respaldo ó no, pues que en el primer caso habiendo pocos músculos, que estén en contraccion, será mas cómoda, y si no lo hubiese, siendo todos los

músculos del tronco los que se contraen , será menos cómoda.

Los animales están facultados para trasladarse de un punto á otro , y esta facultad es la llamada *locomocion*. Es diversa en relacion á la organizacion del individuo , y á su estacion en tal ó cual medio. Sus especies son la *marcha* , *solto* , *carrera* , *vuelo* , *reptacion* y *natacion*. La *marcha* consiste en una serie alternativa de movimientos de las extremidades, segun la que, mientras el cuerpo es impelido hacia adelante por una extremidad , (en el hombre) la otra le conserva fijo en el medio en que se apoya , llevandole hácia adelante esta , y manteniéndole fijo la primera , en un segundo tiempo, verificándose de esta manera , la progresion en una direccion dada. En los animales de cuatro extremidades , esta alternativa se hace levantando primero la extremidad torácica derecha y abdominal izquierda , y sosteniéndose por la torácica izquierda y abdominal derecha, variando asi sucesivamente.

El salto es un modo de traslacion rápida , que consiste en un empuje violento causado por la flexion y estension sucesivas de todos los músculos , que poniendo en el primer tiempo recojidos los miembros como un resorte , los estienden con fuerza en un segundo tiempo , como quien deja abrir aquel , lanzando el cuerpo á una distancia mayor , cuanto mas largas sean las extremidades , mas robustos los músculos , y mas fuerza de voluntad posea el animal.

La carrera participa de los dos anteriores. Como en la *marcha* , hay alternativa en el movimiento de las extremidades , pero esta se hace con tal rapidez , que hay como en el salto un momento en el que el cuerpo está en el espacio , aunque este momento no es tan prolongado como en aquel. Estos tres modos de locomocion se ejercen por los animales que se apoyan siempre en la tierra.

El *vuelo* y el *nado* , son séries de saltos regularizados , verificados el primero en el medio, aire , y el segundo en

el agua y propios de ciertas clases unicamente. La reptacion por fin es como una modificacion en el ejercicio de la locomocion de los animales , que están en la tierra , con la diferencia que por la oblicuidad grande con que se articulan sus estremidades , ó por carecer de ellas , parece que se arrastran por su vientre al verificar su marcha , y en algunos pasa esto en realidad. Adviértase , que ciertos animales terrestres , tienen una conformacion especial en sus miembros , por la que pueden nadar con soltura como los acuáticos , y muchos otros aun sin esta conformacion especial , se trasladan por las aguas , sin que sea esta su locomocion propia.

Existe en los animales en su mayor parte otra facultad , que es la de producir sonidos diversos. Hay animales que los producen , mas sin que puedan decirse como en otros superiores , *voz* , y cuyos sonidos resultan unicamente del roce de unas partes con otras , sin órgano especial que los cause , tal sucede en muchos insectos. Otros empero tienen lo que se dice *voz* y *aparato vocal* para producirla. La voz es un sonido resultante del paso del aire espirado al través del órgano *larinje* , cuando el animal por su voluntad , modifica las partes de este órgano. Tres especies de sonido se admiten como posibles de ser producidas en la larinje , segun los animales. La *voz en general* , el *grito* y sus variedades , y el *canto*. La primera propia de los individuos de la especie humana , manifiesta ó deja notar intérvalos y relaciones armónicas en su ejercicio. El segundo que es sonido brusco , mas ó menos agudo , y sin intérvalos ni relaciones armónicas , es propio del hombre en sus primeros dias , en momentos dados , y de otros animales , que lo producen con variedad , con el nombre de *ahullido* , de *ladrido* , etc. El canto por fin propio del hombre , y de las aves , es un sonido modulado , y para cuyo ejercicio se requiere conformacion especial , y un trabajo por parte del que lo produce. El hombre ademas de esto está dotado de la facultad de articular el so-

nido , y de servirse de este medio para significar sus ideas á lo que se llama *palabra*.

Organo del sonido es la larinje segun arriba dijimos. Es la larinje un tubo corto , de paredes compuestas de cartílagos , colocada en la parte superior y anterior del cuello y que bajo un aspecto general ya conocemos por lo dicho en la respiracion.

Hay en el interior de la larinje unos repliegues membranosos que se llaman *cuerdas vocales*, los que son susceptibles de acortarse y alargarse , modificando asi la intensidad , tono , y timbre de la voz. A esto concurren igualmente otras circunstancias , cuales son el grosor de las paredes y la magnitud de la abertura superior de la larinje, *glotis*, que es por donde sale el aire. En las aves cantoras , hay una segunda larinje situada en la parte inferior de la traquea arteria , la que es el órgano propio de su canto.

Hemos de citar tambien los diversos medios de expresion , que tienen los animales , los que son mas variados á medida que se elevan en perfeccion. Estos medios son, unas veces ciertas modulaciones en los sonidos que producen , otras ciertos gestos ó contracciones de los músculos de la cara con qué indican sus afectos , el movimiento de los ojos, y tambien el tomar actitudes diferentes. El hombre ademas de valerse de los que acabamos de indicar , tiene el uso de la palabra , único que la posee , hablando con propiedad , y ademas su inteligencia le ha proporcionado otras especies de *lenguaje*, cuales son el *escrito* , y el *simbólico*.

SUEÑO. Como complemento de las funciones de relacion , se debe tener alguna idea de este fenómeno de la vida de los animales. Se llama asi al espacio de tiempo en que descansan las antedichas funciones de relacion en su ejercicio. Período indispensable para este , pues que á no existir, el trabajo continuado de los órganos les haria arribar á un decaimiento ó marásmo, que terminaria por una muerte anticipada. En ocasiones no es completo este descans-

so , sino que de un modo misterioso , hay un ejercicio de ciertas funciones de relacion , de las que no tiene conciencia el individuo, el que constituye lo que se dice *ensueños*.

FUNCIONES DE REPRODUCCION. Son tales las que están destinadas á la perpetuacion de la especie , en la tierra. Muy diferentemente complicadas se presentan. Unas hay sencillísimas, otras á las que cooperan muchos órganos, y actos diversos.

Cinco especies de reproduccion se esplican generalmente. La *vivípara* , la *ovípara* , la *ovivípara* , la *gemmípara* , y la *scissípara*. Se llama generacion ó reproduccion vivípara , aquella en la que el gérmen desarrollado en el interior de la madre , sale á luz , con las condiciones necesarias á la vida , pero necesitando de la madre por algun tiempo , en el que se alimenta de la *leche* líquido nutritivo segregado por las glándulas mamarias. Esta es la que tienen los mamíferos por ejemplo. Ovípara , es aquella de la que el gérmen se desarrolla en el interior de la madre con cierta envoltura , formando lo que se dice *huevo* ; y al que espelido fuera , y al cabo de cierto tiempo , á beneficio del calor de los padres , del sol , ó artificial , se desenvuelve y vive por sí : las aves , peces , etc., tienen esta generacion. Reproduccion ovovivípara es la que participa de las dos anteriores ; ovípara porque el *embrion* se desarrolla envuelto como huevo , y vivípara porque este no sale al exterior , sino que en el interior , se hace su desenvolvimiento , y el naciente individuo sale ya vivo : ejemplo presenta de esta , la víbora. Gémnipara se dice á la generacion , cuando se verifica por botones ó yemas que dan nuevos individuos , sea adheridas á otro anterior , ó desprendidas de él. Por último la scissípara se verifica dividiendo en secciones ciertos animales , cada una de cuyas secciones , viene á ser otro animal tal es su sencillez : de estas dos reproducciones ofrecen ejemplo , muchos Zoófitos.

LECCION XI.

TAXONOMIA. *Necesidad de clasificar los seres naturales.*

CLASIFICACION: *su definicion y especies: Clasificacion natural ó método. Bases en que descansa. Aplicacion de estas generalidades á la Zoologia. Grupos que se han de admitir en la clasificacion zoológica. Modo de designar científicamente los animales. Clasificacion de Cuvier. Esposicion de sus cuatro tipos, y clases comprendidas en cada uno de ellos.*

Se dá el nombre de **TAXONOMIA** en general á la parte de cualquiera de los tres ramos de la Historia Natural *que trata de las clasificaciones*. Que hay necesidad de ordenar, arreglar ó clasificar los seres naturales de los reinos, se prueba facilmente, con sola la reflexion que se haga de su inmenso número, y por tanto de la imposibilidad de su conocimiento, si se hubieran de estudiar uno por uno, ó distinguir alguno de entre los otros. Se llama **CLASIFICACION** el *orden que seguimos para llegar á conocer un sér, de entre los otros que con el existen en el globo*. Los medios de que nos servimos para esto, son los *caractéres*, ó ciertas marcas que presentan los seres peculiares en cada individuo ó en cada grupo, y cuya importancia es diversa segun sea la de la parte de que se toman. Hay en primer lugar dos especies de clasificaciones, las *empíricas* ó que no tienen relacion con el sér de que se ocupan, y las *racionales*, que si están relacionadas con los cuerpos naturales que van á ordenar ó arreglar. Las racionales de que hacemos uso tan solo, pueden ser, *artificiales* y *naturales*: las primeras se dicen asi porque el que las usa se aparta de la naturaleza, es decir del modo particular de existir

los séres , y para conseguir su objeto de clasificarlos , hace preferencia de un carácter sobre los otros. Estas clasificaciones pueden ser tantas , cuantos sean los naturalistas que quieren hacerlas. En las naturales ó mejor dicho en la natural , pues no puede haber mas que una , no se hace preferencia de su carácter , el que la siga , ha de estudiar los séres como son en sí , escudriñar la estructura y número de los órganos , estudiar sus funciones , comparar individuos con individuos , y como estos se presentan iguales para todos , de aqui que no pueda ser mas que una esta clasificacion , que mas ordinariamente se llama *método*. Este debemos seguir hoy dia , pues aunque naturalistas eminentes como Linneo hayan hecho clasificaciones artificiales , ellos , como confesaba este mismo grande hombre , conocian la mayor importancia y ventajas del método. Este descansa en dos bases ó fundamentos principales , las *afinidades naturales* , y la *subordinacion de caractéres* con los que se hace el estudio del animal bajo todos los conceptos principales.

Si hablamos en particular de la Taxonomia zoológica , diremos que es la parte de la Zoologia , que se ocupa de la clasificacion de los animales. Estos tienen que ser clasificados por la misma razon de ser muchos en número , y no poder ser estudiados , sino precede ese arreglo ó division en grupos ó clases. Debemos del mismo modo valer nos de la clasificacion natural ó método en la Zoologia , con la que las divisiones resultarán mas afines , y la naturaleza mas bien comprendidas.

En la clasificacion zoológica tenemos que admitir varios grupos graduales , los que en sus primeras graduaciones son muy numerosos y marcados por caractéres muy significativos , y que no dejan lugar á duda. Los grupos van haciéndose menores á medida que descendemos en esa escala progresiva de agrupamiento , y el enlace no está basado en marcas características , que sirven para muchas individualidades , hasta que llegamos al último

escalon en que no hay mas que el individuo. Estos grupos son el

Tipo
 Sub-tipo-Clase
 Sub-clase-Orden
 Sub-orden-Familia
 Tribu
 Sub-tribu-Género
 Sub-género Especie
 Sub-especie
 Variedad-Raza-Individuo-
 masculino.
 femenino.
 hermafrodita.
 híbrido.

Individuo es en Zoología, cualquier ejemplar de una especie, por ejemplo un perro, un mono. Este puede ser femenino ó *hembra* si tiene órganos sexuales femeninos; masculino ó *macho* si tiene órganos sexuales masculinos; *hermafrodita* (*) si posee órganos sexuales masculinos y femeninos; debiendo advertir en esto, que si basta un solo individuo para la generacion, son tales hermafroditas, mas si á pesar de tener los dos sexos la generacion no se verifica sin el concurso de dos individuos, entónces se dicen estos *andróginos* (*). Los individuos se denominan *híbridos* (*), cuando originarios del cruzamiento de individuos correspondientes á un mismo género, pero á diferentes especies, son infecundos é ineptos para la reproduccion.

Especie es la reunion de individuos cuyos caractéres primordiales se perpetúan por reproducciones sucesivas, siendo semejantes los hijos á los padres.

Entre la especie y el individuo hay unos grupos secundarios, la *raza* y la *variedad* que estriban en lo siguiente. La raza consiste en diferencias características de poca consideracion en individuos de una especie, pero que se transmiten de padres á hijos; tal sucede en la especie humana, con los, negros, por ejemplo, que su color de la piel, la disposicion de su cabello, etc., son los mismos en algunos en generaciones sucesivas, y con los que se dife-

rencian de los blancos , de los de la raza americana , etc. La variedad como la raza , consiste en pequeñas diferencias entre individuos de una misma especie , pero se distingue de ella , en que no pasan de generacion en generacion , sino que persisten por lo regular tan solo en un individuo. Por ejemplo vemos que individuos de una especie tal como el canario , se nos presenta unos con el plumaje amarillo intenso , otros , blanquizco , etc.

Género es la reunion de especies. *Tribu* el conjunto de géneros : *familia* el agrupamiento de tribus ; á la reunion de estas , se dice *orden* , al de los órdenes *clase* , y al conjunto de clases *tipo*.

Otro de los grandes servicios que prestó Linneo á la Historia Natural en general , y en particular á la Zoologia , fué el establecer una nomenclatura particular , con la que se designan los animales con dos nombres *genérico* y *específico* , evitando de este modo la confusion , y por el contrario lográndose con esto fijar bien la individualidad del sér. Cada animal segun este método tiene dos nombres , uno que representa su género , y otro la especie , de modo que todos los individuos correspondientes á un género , se llaman genericamente del mismo modo , y los de la especie , tambien especificamente lo mismo. Asi el gato , el leon , el tigre , el lince , etc , que pertenecen al mismo género *Felis* , se dicen genericamente de esta manera *Felis* ; todos los gatos , que forman la especie gato , se dicen especificamente *catus* ; todos los leones , *leo* ; todos los tigres , *tigris* , etc. , y por esta causa cuando queremos designar científicamente un gato , decimos que es el *Felis catus* , el leon , *Felis leo* , y asi por este estilo los demas. No por esto se deben dejar de saber los nombres comunes ú ordinarios , pues aun en la misma ciencia nos valemos de ellos , habituados á pronunciarlos y como consagrados por el uso.

Para el estudio de la Zoologia en una cátedra de meras nociones de ella , se puede adoptar el método segun

M. Cuvier, pues que si bien en el dia hay otras clasificaciones fundamentadas en la naturaleza de los animales, que le llevan ventaja, por estar mas en armonía con los conocimientos actuales, no obstante la consideracion de que sin entrar en muchísimas divisiones, se estudian bien los animales segun Cuvier, y esto por el método natural, y el poder designar á grandes rasgos y con facilidad para ser recordados, los grandes grupos, hacen que sea preferible para los que por primera vez hacen este estudio, supuesto que si quieren ampliar sus conocimientos, tendrán ocasion de conocer todas las nuevas clasificaciones.

Un cuadro en el que estén indicados los caracteres mas sobresalientes de los grupos que admitió Cuvier, asi como sus nombres, y los de sus primeras divisiones, harán formar una idea general de su clasificacion.

TIPOS.

CLASES.

Division
1.^a del Rei-
no animal,
segun Mr.
Cuvier.

Con neuro-esqueleto al menos representado por el cráneo y columna vertebral. Sistema nervioso cerebrospinal y ganglionar. Sangre roja. Sentidos distintos. Sexos separados. Vivíparos, ovíparos, y alguno ovo-vivíparo.

Vertebrados.

- 1.^a Mamíferos.
- 2.^a Aves.
- 3.^a Réptiles.
- 4.^a Peces

Sin neuro — esqueleto. Cuerpo blando, con ó sin concha. Sistema nervioso ganglionar, de ganglios no dispuestos en série linear. Ovíparos.

Moluscos.

- 5.^a Cefalópodos. (*)
- 6.^a Pterópodos. (*)
- 7.^a Gasterópodos. (*)
- 8.^a Acéfalos (*)
- 9.^a Braquiópodos. (*)
- 10. Cirrópodos. (*)

Con el cuerpo dividido en anillos transversales, formando en muchos un dermo-esqueleto. Sistema nervioso ganglionar en série linear ó en cadena. Sexos á veces reunidos en un individuo, otras distintos. Ovíparos.

Articulados.

- 11. Insectos.
- 12. Arácnidos (*)
- 13. Crustaceos.
- 14. Anélidos (*)

Sistema nervioso nulo ó rudimentario. Forma radiada, ó tendiendo á la esférica. Organizacion sencilla. Generacion ovípara, gemmípara, ó scissípara.

Zoofitos. (*)

- 15. Equinodermos. (*)
- 16. Entozoarios (*) ó Gusanos intestinales.
- 17. Acálfos. (*)
- 18. Pólipos. (*)
- 19. Infusorios.

LECCION XII.

Tipo 1.º VERTEBRADOS Su division en sub-tipos y clases, señalando estas con sus caractères mas marcados en un cuadro. Clase 1.ª MAMÍFEROS. Exposicion de los órdenes que comprenden y de sus mas notables caractères, del modo anterior. Orden 1.º BIMANOS. Estudio general del único género y especie, que comprende, el HOMBRE. Distincion de razas: pero unidad de especie.

LOS VERTEBRADOS constituyen el ser tipo de los animales segun Cuvier. Se dicen asi de tener todos ellos la region del neuro-esqueleto, columna vertebral, que existe juntamente con la cabeza por lo menos. La temperatura de la sangre los divide en dos sup-tipos. Unos que la tienen caliente, y se llaman *hematérmas* (*), y otros fria, y se dicen *hemacgrimas* (*). En estos grupos su corazon tambien varia en el número de sus cavidades, pudiendo ser cuatro, tres, y dos. Su respiracion, unas veces es á propósito para vivir al aire libre, y otras para respirar, el disuelto en el agua. Las cubiertas de su cuerpo son diversas, tales como *pelo*, *plumas*, *escamas* ó la piel desnuda. Los órganos de locomocion tambien diferentes, siéndolo asi mismo su reproduccion. De estas variaciones en el modo de ser los órganos y de ejercer sus funciones, toma origen la division ó clasificacion de este tipo, que es como se espresa en el cuadro siguiente.

tipo 1.º Ver- tebrados...	Hematérmas.	Corazon con cuatro cavidades. Respiracion pulmonar. Vivípa- ros. Pilíferos.	} Mamíferos.
		Corazon de cuatro cavidades. Respiracion pulmonar. Ovípa- ros. Cuerpo cubierto de plu- mas.. . . .	
	Hemacrímas.	Corazon de tres ó dos cavidades. Respiracion casi siempre pul- monar. Ovíparos ú Ovovivípa- ros. Cuerpo escamoso ó des- nudo.	} Róptiles.
		Corazon de dos cavidades. Res- piracion branquial. Ovíparos. Cuerpo escamoso o desnudo.	

Clase 1ª. **MAMÍFEROS.** Este nombre lo reciben de la presencia en los individuos femeninos de esta clase, de los órganos secretorios de la leche, *mamas*. Han querido sustituir esta denominacion con la de *pilíferos*, para indicar que su cuerpo está cubierto de pelo: creemos, que estando tomado el primer nombre de órganos mas importantes, cuales son las *mamas*, debe conservarse ó preferirse, y mas siendo el generalmente aceptado. Los mamíferos son los que poseen una organizacion mas perfecta, cabiéndoles en su mayor parte lo que se ha dicho en general al hablar de las funciones de nutricion y relacion y en las de reproduccion, lo de la vivípara. Asi pues no hay necesidad de repetirlo.

Algunos órganos los tienen especialmente dispuestos para su ejercicio, tales como los de locomocion, que consisten en cuatro extremidades, (pocos tienen dos) acomodadas para la marcha, carrera y salto, segun los grupos, y en ocasiones para el nado. Su sistema dentario ya completo, ya incompleto, está en perfecta armonía con su alimentacion que es ommívora en unos, carnívora en otras, insectívora en estos, frugívora en aquellos, etc. Su division en órdenes es la que sigue.

ORDENES.

		En las extremidades torácicas.		1.º Bimanos.
		En las cuatro extremidades.		2.º Cuadrumanos.
		Sistema dentario completo.		3.º Carnívoros.
		Sin caninos.		4.º Roedores.
		Sin incisivos, y á veces sin diente alguno.		5.º Desdentados.

Reproduccion normal. {
 Con manos.
 Sin manos

Con uñas: unguiculados....

Reproduccion anormal, huesos marsupiales. } 6.º Marsupiales.

Estómago único. Digestion normal. Piel gruesa. } 7.º Paquidermos. (*)

Estómago cuadrúple. Digestion anormal. } 8.º Ruminantes.

Con dos extremidades torácicas solamente. Pisciformes. } 9.º Cetáceos (*)

Clase 1.ª
 Mamíferos.

Con cuatro extremidades. Ordinarios.

Con pezuñas: unguilados.

Orden 1º. **BIMANOS.** Carácter que les da el nombre , es la existencia en ellos de dos manos , pudiendo decirse tambien *bipedes* , por terminar sus extremidades abdominales en pies. Comprende un solo género con una sola especie la *humana* ó sea el **HOMBRE.** Distínguense no obstante los individuos de la especie humana por caractéres secundarios , que pasan de una generacion á otra y constituyen las *razas*.

Bajo dos aspectos se distingue el hombre de los restantes animales ; bajo el intelectual y bajo el orgánico. Por lo que hace al primero , es el solo que tiene cuerpo y alma racional , idea de Dios , del bien y del mal , de su destino , etc. , y todas las demas dotes que forman su inteligencia , y que como apuntadas en otro lugar , no repetirémos ahora.

Considerado el hombre en su organizacion se diferencia notablemente de los otros animales principalmente en la conformacion de sus manos , en tener la estacion dicha *bipedestacion* , y en la magnitud de su encéfalo. Efectivamente sus extremidades torácicas terminan en manos , órganos compuestos de muchos huesos , unidos con articulacion movil , movidos por músculos numerosos , cubiertos con piel fina y sensible en gran manera , circunstancias que los hacen á propósito para asir los objetos por pequeños que sean , y palparlos , y por otra parte para la prehension , y lenguaje de accion. Su posicion sobre dos piés naturalísima en él por la especial estructura de sus extremidades abdominales , le hace mantenerse con su cabeza erguida mirando al Cielo su patria , sin que sea posible en él la progresion sobre cuatro extremidades , dos de las que las torácicas no estan dispuestas para sostenerle , habiendo ademas el inconveniente en este caso , de que la cabeza sin ligamento fuerte que la sostuviera en direccion del eje del espinazo , estaria pendiente hácia el suelo , ocasionando frecuentes apoplejias , é imposibilitando tal actitud por esta razon. El encéfalo voluminoso mucho mas

que en los animales que le son mas afines , está en perfecta relacion con sus facultades intelectuales. Hace uso de alimentos asi del reino animal como del vegetal, por lo que puede decirse *Omnivoro* , y su habitacion es posible en todos los puntos del globo , por lo que es *cosmopolita* (*). Hé aqui pues entre otras , estas ventajosas disposiciones en su organizacion con solas las que ya está muy por encima de todos los individuos del reino animal.

Hemos dicho antes que habia una sola especie , y asi es en realidad , pues que varias razones , sin contar con la principal , la que dá la fé , prueban la unidad específica , y rechazan las opuestas teorías. La analogía , que se observa entre los idiomas de los pueblos y la semejanza de ciertos puntos de las diversas religiones , asi como el no existir un carácter de la organizacion profunda , que divida unos hombres de otros , son razones que deben determinar á cualquiera á adherirse á la proposicion cierta que se establece de unidad de especie , á imitacion de la inmensa mayoría de naturalistas filósofos , que asi lo han practicado.

Cinco son las razas que se cuentan hoy en la especie humana. La *caucásica* ó *blanca* : la *mogóla* ó *china* : la *negra* ó *etiópica* : la *cobriza* ó *americana* ; y la *malaya* ó *aceitunada*.

RAZA BLANCA Ó **CAUCÁSICA**. Se distingue por el hermoso óvalo que forma su cabeza; por su frente prominente: ángulo facial de 85°. ; por sus ojos horizontales ; piel blanca ó morena ; pómulos poco salidos , y pelo largo y blondo. Comprende sub-razas *européas* , *asiáticas* y *africanas* , que habitan toda la *Europa* , el *Asia occidental* , y el *Africa* mas septentrional.

RAZA MOGÓLA , **CHINA** Ó **AMARILLA**. Sus caractéres son cabeza grande y alta : cara aplanada : pómulos salientes : ángulo facial sobre 80° ; ojos oblicuos ; piel amarilla ; barba prominente: pelo negro y caido. Comprende los *Tártaros* , *Chinos* , los del *Japón* , *Islas Filipinas* , *Marianas*. etc. , y los habitantes de las regiones hiperbóreas

de ambos hemisferios , como son *Lapones* , *Samoyedos* , *Esquimiales* , *Ostiagos* , etc.

RAZA NEGRA Ó ETIÓPICA. Se conoce por su cráneo comprimido ; nariz aplanada ; huesos de las mejillas salientes ; labios gruesos : ángulo facial de 70°. á 75°. , color del cutis mas ó menos negro ; cabellos negros , lanosos ó crespos. Comprende los *Afronegros* , que son los negros de Africa , *Hotentotes* , y *cafres* , igualmente los *negros oceánicos*.

RAZA COBRIZA Ó AMERICANA. Se distingue asi ; cabeza oblonga ; frente aplanada ; pómulos muy prominentes ; ángulo facial de 75°. á 80°. , cabellos largos , gruesos y ríjidos ; piel pardo-amarillenta ó cobriza. Comprende los habitantes de las *Américas* meridional y septentrional , y los de la *Patagónia*.

RAZA MALAYA Ó ACEITUNADA , que antes estaba confundida con la mogóla. Se conoce por los caractéres siguientes. Cabeza redondeada ; pómulos salientes ; boca grande ; labios levantados hácia arriba : barba rala : ángulo facial de 70°. á 75°. ; estremidades largas y delgadas : color de la piel verde negruzco ; cabello negro rizado. Comprende los indigenas de *Malaca* , *Nueva Zelanda* *Islas Sandwich* , etc.

El cuadro que sigue hace conocer á un golpe de vista la clasificacion del órden 1.º Bimanos.

<u>Género.</u>	<u>Especie.</u>	<u>Razas.</u>	<u>Sub-razas ó ramas.</u>	
Orden 1.º Bi- manos. }	Homo. . . }	Sapiens L. }	Caucásica	Europeas.
			ó blanca.	Asiáticas.
			Mogóla	Africanas.
			ó amarilla.	Central.
			Etiópica	Hiperbróeas.
			ó negra.	Afronegros.
			Hotentotes.	
			Papús.	
			Alfúrus.	
		Americana	Septentrional.	
		ó cobriza.	Meridional.	
			Patagónica.	
		Malaya	Malaya.	
		ó aceitunada.	Polinésica.	

LECCION XIII.

Orden 2.º CUADRUMANOS : sus caractères generales : y su clasificacion : especies notables. Orden 3.º CARNÍCEROS : sus caractères generales y su clasificacion : especies principales.

LOS CUADRUMANOS llamados así por tener las cuatro extremidades terminadas por manos, están bien caracterizados por la presencia de estos órganos, lo que unido á su sistema dentario que es completo, y semejante al del hombre, y á tener sus dedos con uñas muchas veces planas y siempre distintas, les hace diferenciarse entre todos los mamíferos.

Son los animales mas parecidos al hombre por diversos caractères. Su encéfalo es bastante desarrollado, de lo que nace que algunos presentan rasgos de inteligencia ó al menos de instinto muy perfeccionado, imitando á aquel en muchos de sus actos; no obstante se ha de advertir que existe una degradacion en este órden, muy notable, pues que asemejándose no poco los primeros cuadrumanos al hombre, los últimos son mucho mas afines á los carníceros, que no á los individuos de la especie humana. El carácter que nunca falta en ellos es el tener manos en las extremidades abdominales, faltando en rigor estas en algunos, en las extremidades torácicas, puesto que el ser oponible el pulgar á los otros dos, que es la marca que caracteriza al órgano, mano, falta en ellas, por lo que ha habido naturalistas que han querido cambiar el nombre de cuadrumanos, por el de *pedimanos*. No están organizados para la bipedestacion, pues sus extremidades son delgadas, muy móviles y á propósito para la prehension como los superiores, de lo que nace que su modo de traslacion mas comun sea el saltar ó trepar de árbol en árbol, ó de peñasco en peñasco, necesitando para estar derecho de

un apoyo , ya que la flexibilidad grande de sus extremos les impide sostener el peso del cuerpo. Su clasificacion es la que sigue.

Familias.

Tribus.

Con cuatro incisivos verticales en cada mandibula. Molares con tubérculos obtusos, uñas aplanadas en todos los dedos.

Monos.

Cinco molares en cada lado de ambas mandibulas: callosidades en las nalgas: sin cola asidora: nariz comprimida, y sus ventanas separadas por un tabique estrecho. bolsas bucales..

Del antiguo Continente ó Cisatlánticos.

Seis molares en cada lado de ambas mandibulas. cola asidora en general: sin callosidades ni bolsas bucales: ventanas ó aberturas de la nariz separadas por un tabique ancho.

Del nuevo Continente ó Trasatlánticos.

Orden 2º Cuadrumanos.

Con cuatro incisivos inclinados en cada mandibula: uñas comprimidas en forma de garras. Pulgares de las extremidades torácicas muy poco oponibles.

Titís.

Con mas incisivos, (ó en disposicion diversa) que en los monos, uñas planas en todos los dedos, menos en el primero ó primeros dedos de las extremidades abdominales en los que son puntiagudos.

Lemurios.

Entre los cuadrumanos, los monos son los parecidos al hombre y mas al de la primera edad; tienen la cabeza redondeada, nariz poco saliente, el hocico no muy prolongado, ángulo facial de unos 65.º, el cuerpo esbelto y con movimientos graciosos, cubierto de pelo, á escepcion de su parte anterior y de la cara, la que parece como abigarrada ó coloreada diversamente. Se alimentan esencialmente de frutos, y viven en tropas ó familias que se encuentran en los bosques, trepando por los árboles. Domesticados desde pequeñuelos, son dóciles y remedan en muchas cosas al hombre, pero en edad adulta son en extremo iracundos, y no domesticables. Son propios de países cálidos, así del antiguo como del Nuevo Continente, y en Europa solo se encuentra una especie en el Peñon de Gibraltar y ya bastante escasa en individuos.

Los notables entre los monos del antiguo Continente, son el *orang-utang*, (*Simia Satyrus L.*) que vive en los bosques de Jáva, Borneo, etc., y es el que mas se parece al hombre. El *magote*, (*Inuús*) que se halla en el peñon de Gibraltar y en Tetuan. El *mico* (*Cercopithecus*), tan conocido entre nosotros, etc. En los del Nuevo Continente son mas dignos de mencionarse, los *Aluatos* ó *monos ahulladores*, llamados así por los gritos estentóreos que dan, y el *sajú*, (*Cebus*), dicho por los indigenas de América, *mono llorón*, por la voz lastimera que produce, si se le molesta.

En los *Titis* caracterizados suficientemente en el cuadro, y notables por su memoria, hay el *titi de pinceles*. (*Simia jacchcus L.*) cuadrumano pequeño y muy gracioso en sus movimientos.

Por último en la familia de los *Lemurios*, cuyos caracteres ya conocemos, y cuyos individuos son semejantes á los carníceros, no hay ninguno que pueda ser de interés, y solo citarémos el *lori*, (*Stenops*) ó *mono perezoso*.

Orden 3.º CARNÍCEROS. Son mamíferos unguiculados, de reproduccion normal, sin manos y con el sistema den-

tario completo. No todos los carníceros corresponden en régimen alimenticio y ferocidad á la idea que nos formamos con su nombre, pues que aunque muchos de ellos poseen ambos instintos, otros hacen uso de otra alimentación, y son inocentes en sus costumbres. Desde luego notamos diferencia en la robustez y forma de las coronas de sus muelas que están en armonía con la especie de alimentos de que han de hacer uso, así es que hay algunos que tienen las muelas de mediana robustez, y erizadas de puntas cónicas en su corona, lo que indica el régimen insectívoro, pero la mayoría las tienen robustas, cortantes, y su mandíbula inferior corta, sujeta por músculos poderosos, y con movimientos de arriba á abajo, con lo que vencen la resistencia, que puedan oponer los miembros de otros animales al ser desgarrados. Los sentidos están en un regular grado de desarrollo, en general, pero el del olfato es perspicacísimo en la mayor parte. Varian sus costumbres segun la conformacion de su cuerpo, instinto mas ó menos fiero y alimentos de que hacen uso: viven en climas opuestos, viéndose representantes de ellos, en frios y en cálidos.

Se dividen del modo que espresa el cuadro, que sigue.

FAMILIAS.

TRIBUS.

Orden 3. ^o Carnívoros.	Con un repliegue membranoso que une las extremidades torácicas con las abdominales, y sirve para el vuelo ó salto.	}	Cheiropteros. (*)	Con el repliegue membranoso, interpuesto entre los dedos de las manos.	}	Murciélagos.
	Sin repliegue: molares erizados de puntas cónicas: régimen insectívoro.	}	Insectívoros.	Con las manos libres de dicho repliegue, siendo este á manera de paracaídas.	}	Galeopitécos (*)
	Sin repliegue: molares comprimidos y cortantes: régimen carnívoro.	}	Carnívoros.	Con extremidades delgadas; uñas medianamente robustas y pequeñas.	}	Trepadores.
				Con extremidades cortas, aplanadas, y uñas robustas.	}	Minadores.
				Que apoyan toda la planta del pie en la progresión.	}	Plantígrados.
			Que solo apoyan los dedos al andar.	}	Digitígrados.	
			Con sus extremidades aplanadas á propósito para la natación.	}	Anfíbios. (*)	

Los Carnívoros de la 1.^a familia, *Cheiropteros*, reciben esta denominación á causa de la membrana que une sus extremidades, interponiéndose en algunos entre sus dedos, haciendo en este caso oficio de *alas* y en otros sin comprender los dedos, figurando un *paracaídas*. Los murciélagos constituyen la primera tribu. Se reconocen bien por la especial estructura de sus manos. Estas tienen los huesos del metacárpo y dedos, separados, dejando grandes intervalos, que están ocupados por una membrana finísima, que puede compararse por su posición á la tela de un paraguas, siendo las varillas de este, los huesos del meta-

cárpo y las falanjes : de este modo y llegando esta especie de ala á comprender los extremos abdominales , menos los pies , quedan aptos para el vuelo , que es la especie de locomocion de que hacen mas uso , pues que la marcha les es muy penosa. El pulgar de las manos queda libre y por medio de su uña ganchuda , se ven muchas veces asidos á las prominencias ó rugosidades de las cavernas, aleros de los tejados , etc. , en donde permanecen durante el dia , saliendo á hacer sus escursiones en el crepúsculo vespertino y noche. Son muy desarrollados sus sentidos de oido , olfato y tacto. Asi es que en cuanto á los dos primeros, la naturaleza les ha dotado hasta de medios capaces de disminuir las impresiones sonoras y olorosas , que serian escesivas en ellos por la gran sensibilidad de los órganos correspondientes , y por eso tienen un segundo pabellon de la oreja , y ciertas membranas en su nariz , que impiden el acceso á muchos rayos sonoros , y moléculas odoríferas. Son los murciélagos animales antipáticos , cuyas constumbres se diferencian algo de las de los otros carniceros , lo que unido á su particular organizacion , les hace objeto sin duda de esa antipatía. Hay especies europeas , asiáticas , y africanas. Su alimentacion unas veces es de insectos , y otras de frutos , de lo que procede su division en *insectívoros* y *frugívoros*. El *murciélago comun* , (*Vespertilio murinus*) el *orejudo* , (*Vespertilio auritus*) , y el *vampiro* , (*Vespertilio spectrum*) , etc. , son los mas notables de esta familia.

Los *galeopitecos* á que llaman tambien *monos* , *gatos* y *perros voladores* no tienen membrana interdigital , habiendo tan solo un repliegue membranoso , desde los lados del cuello hasta la cola , sirviéndose de él como de medio de saltar á grandes distancias sin caer. Son habitantes del *Archipiélago indico*.

Los *insectívoros* familia 2.^a de este orden, son animales de mediana ó pequeña talla , generalmente débiles , sin instinto carnívoros , que habitan parages subterráneos , se

aletargan en el invierno y se alimentan de insectos. En la primera tribu, *trepadores*, el *erizo*, (*Erinaceus europaeus* L.) es el que nos puede servir de ejemplo. Es un animal pequeño, cuyo dorso está cubierto de espinas fuertes y agudas, y el vientre, de pelo, sin que ofrezca cosa particular por lo demás. La *musaraña* (*Mus araneus*), es otro pequeño animal semejante al ratón, alguna de cuyas especies se encuentra comunmente en los bosques y prados de Europa. En la 2.^a tribu *minadores* debe citarse el *topo* (*Talpa europea*), bien caracterizado por la robustez de sus patas anteriores, y las uñas grandes y cortantes, con las que cava la tierra que luego levanta con su hocico dispuesto á manera de pujavante construyendo así galerías subterráneas, persiguiendo los insectos y sus larvas. No es cierta la creencia vulgar de que es ciego, pues que tiene ojos, mas como estos son muy pequeños, se ha negado sin duda su existencia.

Los *Carnívoros* se reconocen bien por su sistema dentario. Tienen seis incisivos en cada mandíbula, sus caninos son largos y robustos, siguen luego unas cuantas muelas que se llaman *falsos molares*, á continuación una muela grande de corona cortante y con puntas, que se llama *carnífera*, y despues otras tuberculosas que está en número diferente, en cada una de las divisiones que se hacen en esta tribu. Este sistema dentario están en relacion con su instinto cruel y sanguinario, de modo que en esta division están comprendidos la mayor parte de los animales feroces ó fieras. A la primera tribu, *plantígrados* pertenecen el *oso*, con sus especies, *pardo* (*Ursus arctos* L.) y *blanco*, (*Ursus maritimus*) y el *tejon*, (*Ursus meles* L.) En la segunda tribu, *Digitígrados*, se hacen tres grupos, *Vermiformes* ó *Martas*; *Perros* y *Civetas*; *Gatos* é *Hienas*. El número de muelas tuberculosas que se cuenta en cada uno les caracteriza. Los primeros tienen una sola en cada lado de ambas mandíbulas: los segundos, dos en cada lado de la superior, y los terceros carecen de ella en la inferior.

En la 1.^a division ó Vermiformes, (asi llamados por la estrechez de su cuerpo), se cuentan la *comadreja*, (*Mustela vulgaris* L), el *hurón* (*Mustela furo* L), el *armiño* (*Mustela erminea* L), la *garduña* (*Mustela foina*), la *marta comun* (*Mustela marta*. L), y la *nutria* (*Mustela lutra* L.)

En la 2.^a division, Perros y Civetas, está en primer lugar el género Perro ó *Canis*, que comprende entre otras las especies, *familiaris* L, ó perro comun, con sus multiplicadas razas; la especie *lupus* L. ó lobo: el *chacal* (*Canis aureus* L.); y la *zorra* (*Canis vulpes* L.)

Igualmente pertenece á la 2.^a division, el género *Civeta*, que comprende dos especies que tienen una bolsa cerca del ano, llena de un humor grasiento, oloroso, usado en la perfumería. A la 3.^a division, Gatos é Hienas, pertenecen muchas especies de los géneros *Hycæna* y *Felis*, que abrazan animales aun mas sanguinarios con uñas retractiles, muy ganchudas y afiladas. La *hiena rayada*, (*Canis hycæna* L.), el *gato comun*, (*Felis catus* L.), el *tigre*, (*Felis tigris* L.), el *leon* (*Felis leo* L.), el *lynce*, (*Felis lynx*), etc., son los que pueden servir de ejemplo en este tercer grupo de los digitígrados.

Los *Anfibios* que forman la tribu tercera de la tercera familia, son animales bastante caracterizados por la especial estructura de sus extremidades, diferentes de las de los anteriores. Estas son impropias para la marcha y á propósito para la natacion; las anteriores están envueltas por la piel hasta el cárpo, sus dedos distintos pero unidos con una membrana les hacen aptos para nadar: las extremidades posteriores dirigidas en sentido del eje del cuerpo, envueltas por la piel y sin distinguirse en ellas los dedos, ayudan en gran manera á facilitar esta locomocion: su cuerpo está cubierto de pelo corto y apretado. Como salen del agua del mar en donde viven, y dan de mamar á sus hijos, los mitologistas tomaron pié para inventar la fábula de las *sirenas*, *tritones*, etc., Comprenden las *focas* ó

lobos y osos marinos y las morsas , á las que dicen vacas y caballos marinos.

LECCION XIV.

Orden 4.º ROEDORES: sus caractères generales y clasificación. Orden 5.º DESDENTADOS: sus caractères y clasificación. Orden 6.º MARSUPIALES: sus caractères y división: Explicacion de su reproduccion anormal. Orden 7.º PAQUIDERMOS: caractères generales y clasificación. Especies mas interesantes de todos estos órdenes, especialmente del 7.º

LOS ROEDORES son mamíferos ordinarios unguiculados, de reproduccion normal, y con sistema dentario incompleto. Les faltan los caninos; tienen solamente dos incisivos largos por mandíbula cortados á bisel; sigue despues un espacio vacío, y tras él un número indeterminado de muelas planas atravesadas horizontalmente por líneas prominentes que algunos llaman *colinas*. La mandíbula inferior está articulada con el cráneo de tal modo, que se mueve de delante atrás, cuyo movimiento unido á la direccion que tienen las líneas existentes en las muelas, hacen que el animal desmenuce los alimentos en pequeños trozos, y de aqui el nombre de *roedores* que se les dá. Son animales de pequeña ó mediana talla, que se alimentan diversamente; algunos con instintos admirables, y habitantes en distintas regiones del globo. Se dividen así.

	<u>SUB-ÓRDEN.</u>	<u>FAMILIAS.</u>
Orden 4.º Roedores...	Con clavícula total ó integra ..	Claviculados....
	Sin clavícula, ó con ella, pero rudimentaria..	No claviculados.
		Ardillas. Ratas. Ratas-topos. Castores. Gervos. Arvícolas. Chinchillas. Liebres. Cabias. Agutis. Puerco-espines.

Espondremos algunos caractéres de las familias mas conocidas, citando las especies que mas interes ofrecen. Las *Ardillas* están caracterizadas por tener muelas con raices, compuestas de esmalte y marfil, sus incisivos de longitud regular, comprimidos, y su cola larga y cubierta de pelo dispuesto á manera de las barbas de una pluma. La *ardilla*, (*Sciurus vulgaris L.*), que se encuentra en los árboles de nuestros montes, es la especie mas notable. Las *Ratas* se diferencian de las anteriores por sus inferiores puntiagudos, y la cola larga y desnuda de pelo; comprenden, la *marmota* (*Mus alpinus L.*), que habita las cumbres de nuestras montañas, animal hibernante, y cuya piel es apreciada para abrigo; el *lirón*, (*Mus glis L.*); el *raton* (*Mus musculus L.*) conocido desde muy antiguo: la *rata* (*Mus rattus*) conocida mas tarde que el raton, estendida no obstante como el primero, por nuestras viviendas y demas edificios. Los *Castores* que se conocen por tener molares con raices, compuestos de esmalte, marfil y materia cortical, y sus patas posteriores con cinco dedos palmeados ó con membrana interdigital. Su especie principal es el *castór* (*Castor fiber L.*) cuyo pelo se usa para fieltro, y que dá una sustancia crasa, olorosa, usada en perfumería y en la Medicina, contenida en dos bolsas que tiene en la parte posterior del vientre. El instinto de este animal es muy grande en cuanto á la fabricacion de su morada, cuya construccion hace en los bordes de grandes rios, con dos pisos, uno superior fuera del agua para vivienda, y otro inferior dentro del líquido, para depósito de sus alimentos. Las *Chinchillas* tienen muelas sin raices, cuatro en cada lado de las dos mandíbulas, dedos regulares, y con uñas pequeñas. Viven en las montañas de la América meridional y son apreciados por sus hermosas pieles. Las *Liebres*, son roedores no claviculados, de molares sin raices, con dos dientes suplementarios detrás de los incisivos superiores; entre ellas se cuenta el género *Lepus* con sus dos

especies *timidus*, (*liebre*), y *cuniculus*, (*conejo*.) Por fin hemos de hacer mencion de los *Puerco-espines*, familia caracterizada por tener molares con raices, y su dorso cubierto de espinas duras y punzantes, á las que de ningun modo puede lanzar el animal en direccion determinada como se cree. El *puerco-espin* de *Europa* (*Histrix cristata*), es la especie mas conocida y que se ve en *España, Italia* y *Berbería*.

Orden 5.º **DESDENTADOS**. Estos son animales mamíferos ordinarios, unguiculados, de reproduccion normal, sin dientes incisivos, unos, otros sin estos y caninos, y por fin otros sin ninguna especie de dientes. Aun cuando hoy dia se divide este órden en dos familias por haber separado de él una para formar un órden nuevo, nosotros siguiendo á **Cuvier** lo dividiremos de este modo.

		Familias.
Orden 5.º Desdentados.	Sin cloaca: cara corta: caninos y molares: movimientos lentos.	} Tardígrados
	Sin cloaca: cara prolongada: falta de caninos, y a veces de molares.. . . .	} Ordinarios.
	Con cloaca: Sin dientes y algunos en su lugar con láminas corneas en forma de pico de pato.	} Monotremas. (*)

Los *Tardígrados* son llamados así por la lentitud de su marcha á causa de la particular organizacion de sus extremidades. Las anteriores son muy largas de modo que apoyan el codo en el suelo, las posteriores, articuladas muy oblicuamente, sin que sea posible aproximarlas, los dedos reunidos por la piel, y con uñas grandes encorvadas y poco movibles; todo esto reunido á la disposicion anatómica especial de sus vasos sanguineos, hace que sean torpes en la marcha, pero en cambio son ágiles para encajarse y trepar por los árboles. Tambien les han denominado *Brevirostros*, por la cortedad de su hocico. El *perezoso* (*Bradypus Indactylus* L) es el mas notable; habita en la *América meridional*.

Los *Ordinarios* ó por otros dichos *Longirostros*, á causa de la longitud de la cara, y cuyos caractéres ya están indicados en el cuadro, comprenden entre otros los siguientes. El género *Armadillo*, (*Dásypus*), que abraza varias especies, reconocido por la coraza que cubre su cuerpo, compuesta de varias piezas de figuras algun tanto regulares, y dispuestas con cierto órden: habita en *América*. El *Hormiguero* (*Mirmecophaga*,) con varias especies, tiene boca pequeña al fin de un hocico largo sin diente alguno, la que encierra una lengua filiforme, viscosa, con la que introducida en los nidos de las hormigas, y otros insectos, se procuran con ellos su alimento. El *Pangolin* (*Manis*,) que se reconoce por la carencia de dientes, y por tener la boca como los hormigueros, y su cuerpo cubierto de unas escamas, que dejan bordes libres y cortantes. Se llama vulgarmente *lagarto espinoso*: habita una especie en la *India Oriental*, y otra en el *Africa*.

Los *Monotremas* que forman la familia tercera de los Desdentados para nosotros, en la actualidad constituyen el último órden de los mamíferos, limítrofes á las aves, con las que tienen mas de un punto de contacto. Los monotremas poseen un solo conducto al que abocan los excrementos, orina, y producto de la concepcion, denominado *cloaca*: se parecen además á las aves, por carecer de concha auditiva ó pabellon de la oreja: en algunas especies llevan los machos un espolón en las estremidades abdominales, y por último se ven otros que en lugar de dientes tienen á manera de un pico córneo, guarnecido de laminillas transversales, semejantes al de un pato, todo lo que les acerca á la clase siguiente, bien que por otros caractéres deben ser incluidos con muchísima mas razon en los mamíferos. El *Equidna* (*) parecido al erizo por su cuerpo cubierto de espinas, y al hormiguero por su hocico y lengua, y el *ornitorinco* (*) ó *pico de Pato*, el mas afine á las aves, son los dos géneros principales de esta familia: ambos habitan en la *Nueva Holanda*:

Orden 6.º MARSUPIALES. Los mamíferos unguiculados que nos han ocupado hasta aquí, á escepcion de los monotremas, tienen su reproduccion normal, asi como los órganos de la generacion; los marsupiales son diferentes en esta parte, pues presentan anomalías en aquella funcion, y principalmente en la estructura de los órganos que la ejercen. La principal consiste en la existencia de una bolsa ó zurrón, situada en la parte anterior é inferior del vientre, formada por una membrana sostenida por dos huesos que suben desde los iliacos á manera de dos ramas, resultando una cavidad entre dicha membrana y la pared del abdómen. En este hueco ó bolsa llamado *marsupium*, están las mamas, y los hijos nacidos antes de tener todas las condiciones de vida, quedan prendidos á aquellos órganos, asemejándose entónces mas bien á huevos que á animales pequeños, hasta que adquirido el desarrollo necesario, hacen escursiones por sí, viéndose no obstante, que aun despues de moverse por ellos mismos, se refugian á la bolsa en ocasiones.

La presencia del *marsupium*, ha dado nombre á los marsupiales, llamados á una con los monotremas, por ciertos naturalistas, *didelfos* (*), ó de dos matrices, asi como dicen *monodelfos* (*), á los mamíferos de reproduccion normal por no tener mas que un útero ó matriz. En unos pocos marsupiales, la bolsa está representada por una simple depresion ó pliegue de la piel del vientre, que hace en lo posible el servicio que aquella.

Estos mamíferos habitantes los mas en la *Nueva Holanda*, y algunos en *América*; se encuentran especies diversas por su fórmula dentaria, parecidas la de unos á la de los carniceros, la de otros, á la de los roedores, ruminantes, etc. Su distribucion mas sencilla se hace de la manera que va á continuacion.

FAMILIAS.

- | | | | | |
|--|---|--|---|---------------|
| Orden 6. ^o Marsupiales..... | { | Con caninos largos: muchos incisivos pequeños: molares erizados de puntas cónicas. | } | Insectívoros. |
| | | Con caninos rudimentarios ó nulos, principalmente en la mandíbula inferior: dos incisivos grandes inferiores y dirigidos hácia adelante: molares tuberculosos. | | Frugívoros. |

La familia 1.^a comprende algunos géneros, entre ellos *Didelphis*, (*sarigüeya* ó *saariga*,) con varias especies, una de las que es la *Gamba didelphis*, Azaræ. La fórmula dentaria de estos marsupiales es digna de citarse por el número de dientes que designa, es así.

$$\begin{array}{rcc}
 10 & 1-1 & 7-7 \\
 \text{D.} & \text{--- C.} & \text{--- M.} \\
 8 & 1-1 & 7-7
 \end{array}$$

La familia 2.^a es dividida en algunas tribus que no son interesantes para nosotros, pudiéndose recordar como una de las mas notables la de los *Kanguróos*, (género *Macropus* Shan,) reconocido por sus extremidades torácicas muy cortas, y desmesuradamente largas las abdominales, el que se confunde con el gerbo, aunque este, como roedor, no tiene los caracteres que aquel. Procedente de Nueva Holanda el kanguróo, se doméstica y aun reproduce en nuestro país, y otros puntos de Europa.

Orden 7.^o PAQUIDERMOS. Son mamíferos ordinarios, ungulados, de digestion normal, estómago sencillo, y piel gruesa, de donde les viene su nombre. Se clasifican como se espresa en el cuadro.

FAMILIAS.

- | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|-------------------|
| Orden 7. ^o Paquidermos.. | { | Con una trompa asidora, y cinco dedos en cada pie. | } | Proboscídeos. (*) |
| | | Sin trompa asidora: de dos á cuatro dedos en cada pie. | | Ordinarios. |
| | | Sin trompa asidora; un solo dedo aparente en cada pie.. . . . | | Solípedos. |

Los *Proboscideos* son animales de gran talla, muy bien caracterizados por tener su nariz sumamente desarrollada en un tubo á manera de trompa, formada por millares de músculos entrelazados que la hacen muy movable, la que en su extremo superior tiene una válvula con la que establece ó impide la comunicacion con las fosas nasales, á su voluntad. Esta trompa es órgano de prehension, de olfacion, y defensa ó arma con que puede herir á sus enemigos. Los géneros que abraza esta familia, son el *Elefante* (*Elephas*), y el *Mastodonte* (*) (*Mastodon*); aquel existente hoy dia en el globo, este que ha desaparecido, viendose sus restos fósiles. Los mamíferos terrestres de mayor tamaño son los elefantes, los que ademas de la trompa presentan defensas, ó sean dos incisivos superiores que se prolongan encorvandose hacia abajo y delante, los cuales proporcionan el *marfil*; carecen de caninos, y sus muelas en número de una en cada lado, están formadas por láminas verticales unidas por materia cortical, las que se reemplazan hasta ocho veces, de detrás adelante. Son los elefantes animales sufridos que se domestican y sirven al hombre, empleandolos este, como bestias de carga, y valiendose del marfil para diferentes usos. Tres especies hay en este género *elefante de la India* (*Elephas indicus*); de *Africa*, (*Elephas africanus*); y *mammouth*, este último no viviente hoy, y si fósil. Las dos especies primeras tienen sus principales caractéres comunes, y solo la forma de su cabeza que es redondeada, con la frente convexa y tres uñas en los piés distinguen al del Africa del de la India, cuya cabeza es oblonga, su frente cóncava, y con cuatro uñas en los piés.

A los Paquidermos ordinarios corresponden 1.º, el *hipopótamo*, (*) (*Hippopotamus*,) ó caballo de rio, animal de formas pesadas, bajo de cuerpo, con extremidades cortas, terminada por cuatro dedos casi iguales, piel muy dura y poco pelosa: habita en las orillas de los rios del *Africa central y meridional*. 2.º Los *cerdos*, género *Sus*, que

se reconocen por tener cuatro dedos , dos grandes que tocan el suelo , y otros dos laterales que no llegan á él ; por sus caninos largos , encorvados y sobresalientes de la boca , y por su cuerpo cubierto de pelos rígidos ó cerdas. Dos especies hay : el *cerdo doméstico* , y el *jabali* (*Sus scropha L.*) cuya grasa , *tocino* , y sus carnes , son tan apreciadas. 3.º El *rinoceronte* (*), (*Rhinoceros*), animal de formas toscas , grueso , macizo , cubierto con una piel dura , seca , con muchos repliegues y arrugas ; con tres dedos protegidos por grandes cascos en sus pies : cuyo carácter principal es el tener una ó dos prolongaciones á manera de cuerno sobre la piel de la nariz , formadas por la conglutinacion de una sustancia córnea ; hay cuatro especies que habitan en la *India* , *Java* , *Sumatra* , y *Africa*. 4.º Las *vagras* , *dantas* , ó *tapires* , (género *Tapirus L.*) semejantes al cerdo , pero que se diferencian de él , por una pequeña trompa no asidora , resultante de la prolongacion excesiva de su nariz , y por tener cuatro dedos en las extremidades anteriores , y tres en las posteriores. Su habitacion es en *América*.

La familia 3.ª de los Paquidermos, ó sean los *Solipedos* , se distinguen perfectamente , por tener un solo dedo completo , á cuya última falange , (con la que se apoyan) envuelve una cubierta córnea llamada *casco* , viéndose vestigios de otros dedos á cada lado del metacárpo y metatárso. Su sistema dentario está constituido por seis incisivos , en cada mandíbula , con un hoyito en su corona hasta cierta edad , dos caninos poco desarrollados arriba y algunas veces abajo , en los machos , rara vez en las hembras , y seis muelas por cada lado de las dos mandíbulas. El género *Equus* es el único de esta familia , el que entre otras especies reúne el *caballo* (*Equus caballus L.*) , el *asno* (*Equus asinus L.*) , y la *zebra* (*Equus zebra L.*) , propia esta del *Africa*. Del cruzamiento de las dos primeras especies , resultan los híbridos *mulo* y *mula*.

LECCION XV.

Orden 8.º RUMIANTES. *Anomalías de su tubo digestivo, principalmente de su estómago. Explicacion de la rumiacion. Division del órden en familias, y estas en tribus. Especies que proporcionan utilidad al hombre, y productos que de ellas saca.* **Orden 9.º CETACEOS.** *Sus caractéres generales, clasificacion, y productos que se obtienen de alguno de ellos.*

LOS RUMIANTES que forman el órden 8.º de los mamíferos, son unguados, de digestion anormal en alguno de sus actos, y estómago cuádruplo. Sus pies presentan dos dedos con su casco cada uno, cuya superficie interna se corresponde figurando un casco, que se hubiera hendido por su mitad. El sistema dentario consiste en ocho incisivos en la mandíbula inferior, rara vez seis, ninguno generalmente en la superior, en la que hay en su lugar un rodete calloso; en pocos existen caninos, viendose luego seis molares por cada lado de las dos mandíbulas, con líneas curvas en su corona ancha, que representan semilunas en direccion diversa. La mandíbula inferior se articula con el cráneo, de modo que se mueve laxamente en sentido casi circular. Su tubo digestivo es sumamente largo en relacion con el régimen esencialmente herbívoro que tienen. La principal anomalía de su digestion es la *rumiacion*. Se dice así, á una segunda masticacion que verifica el rumiante, de los alimentos, los que introducidos en un primer tiempo en uno ó dos de sus estómagos, vuelven á la boca á sufrir esa segunda division. La explicacion de esta anomalía es del modo siguiente. Hay en los rumiantes cuatro estómagos, el 1.º llamado *panza* ó *herbero* que es el mayor; 2.º el *bonete* ó *redecilla*, que es el menor y está colocado en la parte anterior y derecha del primero; 3.º el *libro* ú *omázo*, un poco mayor que el anterior, colocado á su derecha; 4.º el *cuajar*, segundo en magnitud, y el que me-

jor puede llamarse estómago digestivo, aunque tambien al-
 gun tanto el *libro*, porque en uno y otro se hace la quimifica-
 cion. Los alimentos introducidos en la boca, son grose-
 ramente divididos en trozos bastante grandes, pasan á la
 panza y aun á la redecilla, en cuyas cavidades se impreg-
 nan de humores, se convierten en una especie de pasta, y
 tomando la forma de pelotillas ó esferitas, por movimientos
antiperistálticos (*) de la panza, vuelven á la boca, para
 ser segunda vez masticados; ya subdivididos en este segun-
 do tiempo hasta convertirse en partecillas que unidas á
 humores, forman una materia semiliquida, pasan de nue-
 vo al través de la farinje y esófago á la panza y bonete, sin
 detenerse, y luego al libro y cuajar en donde son trans-
 formados en quimo. La leche y sustancias líquidas van des-
 de luego á estos dos últimos estómagos para ser digeridas.
 En la panza é intestino de los rumiantes, se encuentran
 unas concreciones formadas por pelo y otras sustancias,
 las que se denominan *pedras bezoáres* ó *egragopilas*. (*) Este
 orden se clasifica así:

	<u>Familias.</u>	<u>Tribus.</u>
Orden 8.º Ru- miantes.....	Sin astas: con caninos en la mandibu- la superior. } Inermes.	Con seis incisi- vos inferiores. } Camellos.
		Con ocho incisi- vos inferiores. } Almizcleros.
	Con astas al menos los machos: sin caninos. } Armados.	Con las astas que se caen en cier- tas épocas.. } Caducicórneos.
		Con las astas per- sistentes, cu- biertas por piel pelosa. . . . } Pilicórneos.
		Con las astas ma- cizas ó huecas, cubiertas por un tubo cór- neo. . . . } Tubicórneos.

Los *Camellos* están caracterizados por tener ademas de
 lo espresado en el cuadro, dos pequeños incisivos en la
 mandíbula superior, y cuatro caninos. La forma de su cuer-

po es desagradable , sus pies se apoyan en el suelo , y tienen dedos con cascos pequeños. Comprenden dos géneros: 1.º el *Camello*, (*Camellus*,) cuyos dedos están reunidos por debajo por una especie de suela ó piel callosa , y que sobre su dorso tienen una ó dos prominencias ó jorobas resultantes de un acúmulo de gordura. Dos especies tiene este género , el *dromedario*, (*Camellus dromedarius*) con una sola joroba , y el *camello verdadero*, (*Camellus bractianus*) con dos jorobas. Se sirve el hombre de los camellos como bestias de carga muy sufridas , y con las que unicamente puede atravesar los vastos desiertos del Africa. El 2.º género *Auchenia*, ó *Llama*, se distingue por carecer de jorobas y suela inferior en los pies , comprende el *guanaco* ó *llama* (*Camellus lama* L.), la *alpaca*, y la *vicuña* (*Camellus vicunna*. L.) naturales de la *América meridional* y apreciados por su hermoso pelo largo y fino á propósito para tejidos.

Los *Almizcleros* tribu 2.ª de la familia 1.ª , tienen además de ocho incisivos inferiores, dos caninos superiores, salientes fuera de la boca : comprende el género *Moschus*, con una especie interesante el (*Moschus moschiferus* L.) ó *a'mizclero*, cuyo macho tiene una bolsa en la parte inferior y posterior del abdomen , que contiene la sustancia tan olorosa *almizcle*, usada en perfumería y en la Medicina. Son habitantes de las montañas del centro y media de *Asia*, é islas inmediatas.

La familia 2.ª *Rumiantes armados*, en sus tres tribus , abraza géneros y especies aun mas útiles al hombre. La tribu 1.ª *Caducicórneos*, así llamados por tener los machos, astas que se caen cada año , para reproducirse luego de la época de los celos , comprende un solo género el *Ciervo*, (*Cervus*,) que á su vez comprende varias especies. Los machos adultos de casi todas estas especies tienen astas cada año mas ramosas, cuyos ramos dichos *mogótes* multiplicados les dán un aspecto particular , siendo á veces estos ensanchados como paletas : obliterándose los vasos que

corren por la piel que cubre la base de estas astas, y secándose aquella, caen estos órganos que dejan de tener entónces el sosten necesario, reproduciéndose luego como hemos dicho. Las hembras á escepcion de la del *reno* de *Laponia*, carecen de astas. Las especies de este género *Cervus*, son muchas, entre otras el *ciervo comun* ó *venado* (*Cervus élapus* L.), el *gamo* ó *pa'eto* (*Cervus dama* L.) y el *corzo* (*Cervus capreolus* L.) que son conocidas en nuestro pais.

Los *Pihicórneos*, estan caracterizados por dos pequeñas astas cónicas articuladas en el hueso frontal, cubiertas por la piel de su cabeza llena de pelo; una especie habitante en los desiertos de *Africa*, la *Giráfa* (*Camelopardalis girafa*) hay en esta division, la que se distingue por su cuello escesivamente largo, estremidades anteriores altas, y piel manchada de amarillo sobre color gris.

La tercera tribu *Tubicórneos*, comprende géneros, que se distinguen unos, por tener compacto el núcleo encerrado dentro del tubo, y otros poroso. De núcleo óseo ó compacto, es el género *Antilope*, que abraza las especies *gazela* (*Antilope doreas*), natural del *Africa*, animal muy gracioso, y agil, y la *gamuza*, (*Antilope rupicapra*) que habita en nuestros *Pirineos*, y otros parajes montañosos de *Europa*; los géneros que tienen el núcleo, celuloso ó poroso son el *Capra* ó *Cabra*, el *Ovis* ú *Oveja*, y el *Bos* ó *Buey*. Entre las cabras hay especies salvaje, montés, y doméstica. En las ovejas se conocen salvajes y domésticas; en el género *Buey* hay varias especies, ademas de la doméstica, entre ellas el búfalo.

Muchos son los productos que proporcionan al hombre los ruminantes de esta última tribu. El género *Capra* ó las cabras, le dán su leche y su carne como alimento, y su pelo para la fabricacion de tejidos. Las ovejas, su carne, su leche, y la lana, materia textil apreciabilísima y que tanto lucro y nombradía dió á nuestra España con los llamados *merinos*. El buey es auxiliar del hombre para la Agri-

cultura al mismo tiempo que le alimenta con su carne, y le proporciona con sus astas una materia aplicable á diferentes usos: ultimamente las pieles de todos estos animales preparadas convenientemente, son empleadas para la construcción de mil objetos útiles por muchos conceptos.

Orden 9.º CETÁCEOS. Son mamíferos de dos extremidades, las torácicas, conformadas para la natación. Su cuerpo es en algunos sumamente voluminoso, en otros sino tan grande, al menos de una magnitud muy regular, desnudo de pelo, excepto en el labio superior, bañado de un líquido como viscoso, que le preserva de la acción del agua. Sus dos extremidades están compuestas de dedos con muchas falanges, y envueltos por una membrana tendinosa, con la que quedan conformados á la manera de un remo ó aleta, terminando el cuerpo por una especie de aleta caudal ó cola ensanchada en dirección horizontal. Son animales de habitación acuática, pero necesitan subir á la superficie del agua para respirar, manteniéndose sin gran esfuerzo equilibrados en dicho líquido, por la gran cantidad de aire que encierran sus pulmones, y la abundante grasa, existente debajo de la piel. Un tiempo fueron tenidos por peces, pero Linneo hizo observar cuanto distaban de ellos, por su respiración, corazón, generación, etc. — Se dividen de este modo.

	<u>Familias.</u>	<u>Tribus.</u>
Orden 9.º Cetáceos.	Con molares de corona plana: mamas pectorales: ventanas de la nariz abiertas en la extremidad del hocico; régimen vegetal.	Herbívoros.
	Con molares cónicos; mamas inguinales: ventanas de la nariz abiertas en la parte supero-posterior de la cabeza: régimen animal.	Carnívoros ú ordinarios.
	Con la cabeza proporcionada al resto del cuerpo. . . .	Microcéfalos (*).
	Con la cabeza muy grande como el tercio ó mitad de la longitud total.	Macrocéfalos (*).

Los *Cetáceos herbívoros*, que otros han llamado *Sirenios*, todavía salen del agua á la orilla; dán de mamar á sus hijos, estando con la mitad superior del cuerpo fuera del agua, asiéndolos con soltura, y como las mamas son pectorales, de lejos parecen individuos de la especie humana, lo que sin duda ha dado origen á la fábula de las Sirenas como sucede con algunos anfibios, siendo llamados como estos *vacas* ó *becerros marinos*. El *mana'i*, es la especie mas notable.

Los *Cetáceos carnívoros* ú *Ordinarios*, á la par que mas numerosos, son mas curiosos en su historia por varias circunstancias y dan productos útiles al hombre. Les dicen tambien *sopladores*, á causa de un aparato hidráulico que poseen, consistente en dos grandes receptáculos ó bolsas membranosas, colocadas al lado de las fosas nasales, con las que comunican por una parte, y por otra, con una ó dos aberturas situadas en la parte superior posterior de la cabeza, denominadas *espiráculos*; en virtud de contracciones ejercidas por las bolsas, lanzan á grande altura el agua depositada en ellas que antes han tragado. Son los mas corpulentos del orden y difieren ademas de los herbívoros por los caracteres espresados en el cuadro. En su primera tribu ó *Microcéfalos*, se comprende el *delfin*, y el *narvál*, notable este por una larga defensa asurcada en forma de espiral, fuerte y resistente que sale de la parte anterior de su hocico ó mejor de sus maxilares superiores. En los *Macrocéfalos*, se cuentan el *cachalote* (*Physeter*,) y la *ballena*, (*Balæna*). Ambos son de magnitud asombrosa, mayor la segunda, y se diferencian en que el cachalote tiene una fila de dientes en la mandíbula inferior que encajan en cavidades correspondientes de la superior cuando se cierra la boca, y la ballena carece de dientes, órganos sustituidos en ella por una serie de láminas córneas, largas llamadas *ballenas*, pendientes de la mandíbula superior, dejando entre sí intervalos para dejar paso al agua y animales pequeños, tales como algunos moluscos pterópo-

dos , siendo por lo tanto fabuloso lo que se cuenta de este enorme cetáceo , de que traga grandes animales , pues se opone á ello la imposibilidad material esplicada. Esto sea dicho de paso , hablando en sentido natural. Generalmente habitan las ballenas en los *mares del Polo* , y el cachalote, en el *grande Occéano* , á cuyos mares van buques bien tripulados para su pesca lucrativa, pero arriesgada. Los productos que obtenemos de estos cetáceos son, del cachalote , el *sperma ceti* ó *esperma de ballena* , sustancia adiposa contenida en su cabeza y aplicada á la fabricacion de hermosas velas ; el *ambar gris* , materia olorosa , formada en sus intestinos ; y la *grasa* ó *aceite* que se estrae de la gordura que cubre su cuerpo. De la ballena se obtiene este mismo aceite muy abundante , y las *ballenas* tan usadas para varios objetos.

LECCION XVI.

ORNITOLOGIA. (*) AVES : sus caractéres generales: plumas ; que son estos órganos : época de su muda , y especies de ellas. Modificaciones en el neuro-esqueleto de las aves. Estacion y vuelo. Modificaciones en su tubo digestivo , y aparato respiratorio. Voz y Canto. Sentidos. Instintos. Reproduccion : cria : incubacion. Division de la clase en órdenes.

Al tratado de las aves llaman los naturalistas , ORNITOLOGIA , estudio interesante y muy variado.

Son las aves animales vertebrados hematérmas , de circulacion doble y completa , respiracion pulmonar doble , extremidades anteriores convertidas en órganos del vuelo ó *alas* , y cuerpo cubierto de *plumas*. Las plumas son unos apéndices córneos de magnitud diversa , de colores variados , segun las especies , á veces hermosísimos : que cubren todo el cuerpo de la ave protegiéndola de las intemperies y sirviéndola para su particular locomocion. Se distinguen en ellas un *tubo* en su parte inferior , un *tronco*

continuacion del tubo, y las *barbas* que salen de sus lados. Estos órganos se renuevan por lo regular en dos épocas del año, cuya renovacion se llama *muda*, estando el ave durante este período como enferma; el plumaje varía á veces en estas mudas, en su color, como tambien es diferente en los sexos. Tres especies de plumas distinguen los ornitologistas: *remeras*, ó de las alas, *timoneras*, de la cola, y *cobertoras*, las que las cubren asi como á todo lo demas del cuerpo.

El neuro-esqueleto de las aves tiene algunas diferencias, comparado con el de los mamíferos. La mandíbula inferior se articula con el cráneo, por el intermedio de un hueso dicho *cuadrado* ó *timpánico*: las mandíbulas no tienen dientes, y prolongadas hacia adelante forman el *pico*, de diversa robustez, recto ó encorvado, largo ó corto en relacion al régimen alimenticio de las aves. Hay en ellas mayor número de vertebras cervicales, articuladas de modo que mueven el cuello en todas direcciones; el esternon generalmente tiene una arista saliente que unida á la robustez del hueso, constituye un buen punto de apoyo á los músculos que mueven las alas. Las clavículas se unen en su parte anterior en forma de V, y además de estas y del omóplato hay en el hombro otro hueso llamado *caracordes*. (*) Los miembros torácicos son á poca diferencia como los de los mamíferos, hasta el cárho, el que consta de solos dos huesos, lo mismo que el metacárho, siguen despues tres dedos, uno mas largo, todos los que sirven de base á las plumas de las alas, en cuyos órganos se transforman, sin que sirvan para ejercer las funciones, que en los mamíferos tienen encomendadas. Los extremos abdominales, les sirven para sostenerse, para la progresion para la carrera muchas veces, y aun en algunos para nadar. Se componen de un femur, en su muslo; una tibia y un peroné soldados, en su pierna; á esta sigue un solo hueso largo, que representa el társo y metatárso, terminando con cuatro dedos por lo general, dirigidos tres adelante y

uno atrás, ó dos en cada direccion de estas, ó los cuatro adelante; estos dedos están unidos ó casi unidos por membranas en las aves acuáticas, ó cuando viven cercanas á las aguas, y sin union, si son enteramente terrestres. Su *estacion* se verifica sobre las estremidades abdominales, oblicuamente, la que se sostiene por la pequeñez de su cabeza, por cargar el tronco hacia la parte posterior, por la base estensa que circunscriben sus dedos, robustez de sus músculos estensores, y por la disposicion particular á manera de resorte, con que se articula la pierna con el muslo, que facilita esta actitud. El ser el cuello largo y movable hace que se mantenga el equilibrio tambien, y aun, que se pueda variar el centro de gravedad segun sea conveniente.

Aun cuando las aves pueden ejecutar la marcha, la carrera y hasta el nado, así como trepar por los árboles, peñascos, etc., su locomocion propia es el vuelo, que se ejerce con las alas. Su primer tiempo es un salto, pues que se abalanzan al aire desde el punto en que estaban fijas; en este momento elevan el húmero con el ala plegada, luego estienden el antebrazo y mano arrastrando las plumas que están implantadas en ellos, formando una gran superficie, bajan repentinamente las alas describiendo un ángulo, la resistencia que opone el aire á este movimiento es el punto de apoyo, y el exceso que la lleva el impulso de las alas, es la causa que lanza ó impele el cuerpo hacia adelante; luego repliegan sus alas y levantandolas, verifican lo mismo que en la primera vez, y así sucesivamente mientras dura su vuelo.

El tubo digestivo de las aves tiene algunas modificaciones; no hay velo del paladar; poco antes de acabar el esófago se vé una dilatacion llamada *buche* en la que se detienen los alimentos algun tanto; un poco mas abajo hay otra dilatacion menor, que constituye un segundo estómago denominado *ventrículo sucenturiado*, y á continuacion otro tercero, la *molleja* de paredes delgadas en las aves

carnívoras, y musculosas en las granívoras; sus pulmones tienen varias aberturas en su superficie, por las que el aire sale y vá á unas celdillas espaciosas distribuidas por diversos puntos del cuerpo, resultando una respiracion en mayor escala, por lo que se dice *dob'le*. Tienen las aves órgano doble de voz; la larinje ordinaria que es muy sencilla, y otra complicada en la parte inferior da la traquea arteria, en la que se ejecutan los cantos armoniosos que producen ciertas aves. Los sentidos del gusto y tacto son obtusos: el del oido y olfato medianamente desarrollados en general, faltando en el aparato del primero la concha ó pabellon de la oreja. El de la vista aun es mas perfecto muchas veces, que en los mamíferos, á causa de unas placas oseas situadas en círculo en la esclerótica, las que movidas por músculos, modifican el espesor de los humores, y posicion de la córnea, dando por consiguiente mayor ó menor grado de visualidad al ojo. Poseen las aves instintos admirables por lo que respeta á su conservacion y á la perpetuacion de la especie como lo demuestran los ardides de que se valen algunas para buscar el alimento, las emigraciones que periódicamente hacen otras de paises menos cálidos, á mas cálidos en el invierno, y vice-versa en el verano, y la maestría ó esmero con que reúnen varias materias para construir nidos, que procuran hacer suaves, sólidos, y al abrigo de las intemperies y de las agresiones de otros animales. La generacion de las aves es ovípara; el huevo consta de la *yema* formada en el *ovario*, de la *c'ara* en el *oviducto*, y de la *cáscara caliza*, que tiene principio en la *cloaca*.

Hay épocas determinadas para la cria, que son la primavera y el verano. Por lo que pertenece á la reproduccion, dirémos que las aves son *monógamas* (*) y *polígamas* (*).

Las primeras se dicen monógamas porque se unen un individuo de cada sexo, y las segundas polígamas, por juntarse un macho con muchas hembras. Las monógamas son las que manifiestan mas arte en la nidificacion, de modo que se pueden hacer y se hacen colecciones curiosísimas de nidos, por

su variedad de construcción, materia con que están hechos, etc. La puesta, de los huevos se hace una ó mas veces al año. Estos necesitan para su desarrollo de la *incubación*; en este trabajo las aves aumentan de calor en alto grado, siendo muy constantes en él; está confiado á sola la madre en las especies polígamas, y el padre y á la madre en las monógamas en cuyo caso alternan en su ejercicio. La clasificación de este orden es como va espuesta á continuación.

		<u>Ordenes.</u>	
Clase 2. ^a Aves.	{	Con el pico robusto, encorvado, agudo en su punta, uñas fuertes y ganchudas. Terrestres.	} Rapaces.
	{	Con el pico recto ó ligeramente encorvado, tres dedos adelante y uno atrás. Terrestres.	} Pájaros.
	{	Con dos dedos adelante y dos atrás, ó sea en par. Terrestres.	} Zigodáctilas. (*)
	{	Con el pico mediano: mandíbula superior abovedada: orificios nasales cubiertos por una membrana blanda é hinchada. Terrestres.	} Gallinaceas.
	{	Con las patas muy largas: tarsos y partes inferior de la pierna desnudos de plumas: acuáticas.	} Zancudas.
	{	Con el cuerpo dispuesto para la natación, así como las patas, cuyos dedos están reunidos por una membrana en todo ó en parte, siendo por tanto acuáticas.	} Palmípedas.

LECCION XVII.

Orden 1.º RAPÁCES: caractères generales: division en familias Tribus que comprenden con espresion de los géneros y especies mas interesantes. Orden 2.º PAJAROS. Caractères generales: Division en familias; citacion de los géneros y especies que mas interes ofrezca. Orden 3.º ZIGODÁCTILAS. Caractères generales: division en familias: géneros y especies principales.

Las aves RAPACES ó DE RAPIÑA, se distinguen de las restantes por su pico y uñas. El pico es en ellas encorva-

do, cuando menos en su terminacion, fuerte, robusto, y cuya mandíbula superior concluye en punta afilada; sus uñas son fuertes, arqueadas, agudas, mas ó menos retrac- tiles, reciben el nombre de *garras*, estando en relacion con su pico, á propósito para el régimen carnívoro que tie- nen estas aves, y en armonía con su instinto sanguinario. Una membrana denominada *cera*, cubre la base del pico, y en ella se abren los orificios nasales. Comprende este órden las aves que mas se remontan con su vuelo, y que se procuran su alimento con la *caza*; anidan en parajes elevados estando un macho con una hembra, es decir, que son monógamas. Dos familias abraza este órden, y una de ellas varias tribus, asi caracterizadas.

	Familias.	Tribus.	Sub tribus.
Orden 1. ^o Rapaces. ...	Con los ojos laterales: dedo esterno dirigido hácia delante, unido casi siempre al medio por su base, con una membrana: plumaje fuerte:	Diurnas.	Buitres.
			Grifos.
			Nobles.
			Innobles.
		Halcones.	
		Serpentarios.	
	Con los ojos dirigidos hácia delante: dedo esterno libre, y movable en todas direcciones: plumaje flojo.	Nocturnas.	

Las *diurnas* se reconocen además de los caractéres asignados en el cuadro, por sus hábitos diurnos, es decir que hacen sus escursiones durante el dia; su vista es muy perspicaz: su vuelo rápido, bien sostenido, siendo robustísimos sus órganos, esto es, las alas, su base, esternón y músculos pectorales; su tubo digestivo está en armonía con su instinto carnívoro, por lo que su molleja es membranosa.

La primera tribu (*Buitres*) está caracterizada por carecer las aves en ella comprendidas, de pluma en su cabeza y cuello, cuya base está rodeada de un collar de plumas delgadas y finas: su pico es solo encorvado en su punta; sus alas muy largas. Son aves que aunque de instinto carnívo-

ro , se sacian mas bien de cadáveres, que van á devorar en numerosas bandas. Comprende entre ellos el *buitre leonado* (*Vultur fulvus*) propio de nuestra España , y el *condor* ó gran buitre de los *Andes* (*Vultur gryphus* L), habitante en las montañas de *América*, indicadas en su nombre. Los *Grifos* (género *Gypaetos*) se distinguen de los buitres , por tener vestidos de plumas la cabeza y cuello , y por una especie de pincel formado por pelos , sobre sus narices , y otro debajo del pico. En estos están las aves de rapiña mayores , que atacan á animales vivos á los que devoran. Los *Halcones*, tribu tercera, se reconocen por tener su pico encorvado desde su principio , las cejas salientes, fiereza de aspecto , vivacidad en sus movimientos , uñas asi como el pico , muy fuertes , y el vuelo muy rápido. Los han dividido en *nobles* é *innobles*, por razon de ser aquellos capaces de ser adiestrados para la caza de *cetrería*, propia un tiempo de los magnates , y los segundos que no pueden educarse para ese fin. Zoológicamente se distinguen por tener los nobles un diente ó escotadura en su mandíbula superior, y carecer de ella, los innobles. El *halcon comun* (*Falco communis* L.) y el *esparaván* (*Falco aesalon* L.) son los mas notables de los primeros. En los segundos están las *águilas*, *comun*, *real*, *imperial* y *pequeña* ó *manchada*: los *gavilanes*, *comun* y *cantor*: y por último los *milanos*. Los *Serpentarios*, 4.^a tribu, son aves , que por la longitud de su cuello , y patas , parecen zancudas , pero que por su pico y régimen , son rapáces. Por perseguir á las serpientes les dan el citado nombre , y el de *secretarios* , por unas plumas largas , que salen de la parte posterior de su cabeza.

Las aves de la familia de las *nocturnas* , se reconocen asi por los caractéres indicados en la tabla, como por sus hábitos nocturnos ó crepusculares, en cuyas horas salen de los campanarios , y otras partes altas de los grandes edificios, en que regularmente habitan durante el dia, y persiguen sin ruido por ser su plumaje fofo, á avecillas, pequeños mamíferos , etc. , de los que se alimentan. La *lechuza* (*Strix* ,

Savign), el *mochuelo*, (*Otus*), y el *buho*, (*Bubo*) con sus varias especies, son los que podemos citar en esta división.

Orden 2.º PÁJAROS. Este grupo reúne aves tan heterogéneas entre sí, que sin duda es el menos natural de la clase, no siendo fácil fijar con toda seguridad el modo de reconocerlos. No obstante, siquiera sea de una manera no satisfactoria completamente, se pueden esponer sus caracteres distintivos. Convienen en ser de talla pequeña ó mediana, el pico de mediana robustéz en unos, en otros débil, y muy diverso en longitud y dirección según su alimentación. Sus patas son de longitud proporcionada, con tres dedos dirigidos hácia adelante, y un pulgar mas ó menos desarrollado hácia atrás. Puede decirse en una palabra que les faltan los caracteres que distinguen á los otros órdenes, con la que estarán designados de un modo negativo. En este orden existen las aves de canto mas melodioso y que tanto nos deleita así en los campos, como en nuestras casas. Se clasifican de este modo.

		<u>Familias.</u>	
Orden 2.º Pajaros.	{	Con el dedo esterno unido al medio solo en su base: pico escotado en cada lado de la terminacion de su mandibula superior.	Dentirostros. 1
	{	Con el dedo extremo unido al medio solo en su base: pico ancho, deprimido, y muy hendido.	Fisirostros.
	{	Con el dedo esterno unido al medio solo en su base: pico recto, cónico, fuerte, y sin escotadura.	Conirostros. 3
	{	Con el dedo esterno unido al medio solo en su base: pico largo, delgado y débil.	Tenuirostros.
	{	Con el dedo esterno y medio unidos en casi toda su estension.. . . .	Sindáctilos. (*)

En la familia 1.ª *Dentirostro*, entre otros muchos géneros hay los siguientes: el *Tánagra*, que se compone de varias especies dichas *cardenales*, de las que hay varios individuos procedentes de América, entre nosotros: los *mirlos* (gé-

nero *Merula*) ; los *tordos* , (género *Turdus*) : las *oropéndolas* , entre las que está la de Europa , *¿mirlo de oro* ; las *liras* , (género *Mænura*) , naturales de Nueva-Holanda , que reciben el nombre de la figura de lira que presenta la cola del macho , y el género *Curruca* , con su especie *luscinia* , ó sea el *ruiseñor* . En los *Fisirostros* , que se dividen en *diurnos* y *nocturnos* , están el género *Hirundo* (*Golondrina*) , y *Cypselus* (*vencejo*) , que son de los diurnos , con especies de vuelo casi continuo , alas largas , estremidades abdominales cortas , y notables las golondrinas por sus emigraciones . En los nocturnos el mas conocido es el género *Caprimulgus* , (*chotacabras*) , que se vé entre los rebaños persiguiendo los insectos y produciendo un ruido particular , lo que le ha valido el nombre para algunos de *papa-vientos* . Los *Conirostros* , pájaros de alimentacion granívora con la que está en relacion su pico , son muy numerosos , asi es que se cuentan bastantes géneros de ellos ; recordaremos algunos mas comunes . Las *alondras* , (*Alauda*) con sus especies *arvensis* L. , ó *alondra de los campos* ; *cristata* L. , ó *cogujada* ; y *ca'andra* L. , *ca'andria* . En el género *Fringilla* , las especies *doméstica* ó *gorrion* ; *cardue'is* L. ó *jilguero* ; y *canaria* L. , *canario* . En el género *Corvus* , se cuentan el *Corvus corax* L. , (*cuervo comun*) , el *Corvus corone* L. , (*corneja*) , el *Corvus pica* L. , (*urraca* ó *picaza*) , y el *Corvus glandarius* L. , (*grajo*) . Por fin hay en esta division , el *Paradisaa* , (*ave del Paraiso*) , que contiene algunas especies exóticas , usadas por la magnificencia de su plumaje , para adorno en las prendas de vestido de las señoras . Los *Tenuirostros* , con su pico conformado para el régimen insectívoro , contienen especies exóticas de tamaños muy diminutos , bellísimas por los matices brillantes de sus plumas , tales son los *colibris* , (género *Trechilus*) , y los *pájaros moscas* , (género *Orthorynchus*) . En los mismos tenuirostros está una especie indigena muy conocida , la *abubilla comun* , (*Upupa epops* L.) .

Los sindáctilos comprenden entre otros los géneros *Merops*, (*abejaruco*), y *Alcedo*, (*alcion*); en este último está el llamado *Martin pescador*, siendo unos y otros de nuestro país.

Orden 3.º ZIGODÁCTILAS. Estas reciben esta denominación de la disposición en que tienen sus dedos, que están en par, el esterno y pulgar hácia atrás, y el medio é interno hácia delante, por cuya colocación las es fácil encaramarse y trepar por los árboles, peñascos, etc., motivo por el que otros las llaman *Trepadoras*. Casi todas son insectívoras, de vuelo mediano, que construyen sus nidos en los árboles, y la mayor parte de climas mas cálidos, que los nuestros. Se dividen de este modo.

Familias.

Orden 3.º Zigodáctilas	{	Con el pico recto, anguloso, puntiagudo: } Picos. lengua larga, delgada, y estensible.. . . . }
		Con el pico poco robusto, arqueado y compri- } Cucos. mido: cola larga.. . . . }
		Con el pico grande, arqueado en la punta, } Tucanes. celuloso interiormente, y débil.. . . . }
		Con el pico grueso y fuerte, encorvado y } Loros. puntiagudo: lengua gruesa, carnosa y re- dondeada. }

Los *Picos*, por la naturaleza de su pico, capaz de vencer una mas que mediana resistencia, rajan los troncos de los árboles é introducen en la abertura su lengua larga y delgada, barnizada de un humor viscoso, en la que se pegan las larvas é insectos de que se alimentan. El romper los árboles les ha dado sin duda el nombre de *carpinteros* con el que son conocidos en *América*, en donde hay varios, entre ellos el llamado en España *pico verde*, (*Picus viridis* L.). Los *Cucos* cuyos caractéres quedan espuestos en el cuadro, ofrecen el ejemplo raro de confiar la incubación de sus huevos á otras aves, de las que recojen los polluelos que salen de ellos, luego despues. El *cuchillo* (*Cuculus canorus* L.) es la especie de este país.

Los *Tucanes* son aves zigodáctiles, americanas, de colores muy sobresalientes en su plumaje, de fondo negro con reflejos, y sobre el otros colores brillantes, tales como el encarnado, amarillo, etc., presentando un enorme pico, al que no corresponde la robustez, puesto que es muy débil. El género *Ramphastos*, con su especie *Tucanus* L., es el mas conocido.

La familia 4.^a, ó *Loros*, comprende especies exóticas de origen, pero que se importan y doméstican en Europa, como se ve en todas nuestras ciudades. Además de los caracteres del pico y lengua ya citados, se conocen por los colores de sus plumas amarillas, verdes, rojas, grises, etc.: son notables por la facilidad con que imitan al hombre articulando el sonido, pero sin que podamos decir que hablan, pues que no son capaces de relacionar las ideas con los sonidos articulados, que es lo que constituye la palabra, don exclusivo del hombre. Linneo admitió en ellos un solo género el *Psittacus*, hoy dividido en varios, en el que están los siguientes: *guacamayos*, que son los mayores, con la cola larga y escalonada, un espacio desnudo de plumas y con una piel arrugada al rededor de los ojos; las *cotorras*, que se distinguen de los anteriores por no tener el espacio desnudo al rededor de los ojos; los *papagayos*, con la cola corta, redondeada, y el fondo del plumaje, gris ó verde; y los *loros*, diferenciados de los papagayos, en que el fondo de su plumaje es mas rojo, y la cola á manera de cuña.

LECCION XVIII.

Orden 4.º GALLINACEAS: sus caractères generales y clasificación: especies mas interesantes: Orden 5.º ZANCU-
DAS: sus caractères y division en familias: especies no-
tables: Orden 6.º PALMÍPEDAS: sus caractères y clasi-
ficación: especies principales.

Las GALLINACEAS son aves que se aproximan mas ó me-

nos segun sus especies , á la gallina doméstica de la que toman el nombre. Tienen caractéres bastante fijos para poder ser reconocidas , advirtiéndose no obstante , que estos convienen mas á una de sus familias , que á la otra , por lo que hoy se separan en diferentes órdenes , segun luego diremos. El pico de estas aves es mediano , abovedado en su mandíbula superior , los orificios nasales se abren en un espacio membranoso y están cubiertos por una tapita á manera de escama ; las alas por lo general son poco á propósito para un vuelo sostenido , ya por su cortedad , ya por la poca robustez y resistencia del esternon y músculos pectorales. El régimen alimenticio es esencialmente granívoro siendo por tanto su estómago molleja , musculoso. Hay en ellas especies polígamas y monógamas ; generalmente son domesticables y útiles al hombre por varios conceptos. Se clasifican del modo que indica el cuadro.

		<u>Familias.</u>	<u>Tribus.</u>
Orden 4. ^o Gallinaceas	{	Con alas pequeñas : vuelo corto : cola con catorce ó mas timoneras : dedos unidos en su base por una membrana. Polígamas.	Gallinas. { Alectorios. Pavos-reales. Pavos. Pintadas. Faisanes. Perdices.
	{	Con las alas bastante largas : vuelo alto y sostenido : cola con doce ti- moneras : dedos sin membrana ó libres : monógamas.	Palomas.

Las *Gallinas* son las aves á las que convienen mejor los caractéres generales del órden, y cuyos caractéres familiares quedan designados. Podemos añadir que son de hábitos muy domésticos , por lo que constituyen casi todas las aves de corral , de natural pendenciero , cuyos machos en su mayor parte , tienen en la parte posterior de su tarso , una arma ofensiva llamada *espolon*. En la 1.^a tribu *Alectorios* hay gallinaceas americanas de magnitud notable que se diferencian de las otras de la familia, por su inclinacion á subir á los árboles en los que anidan, pero por lo demás se apartan poco de ellas: los machos no tienen espolo-

nes. El *hocco* (*Crax globicera* L) es la especie que puede servir de ejemplo. Los *Pavos-rcales* son asiáticos de origen, de hermosísimo plumaje en el macho, aunque de carnes poco agradables al paladar. El *pavo-real* (*Pavo cristatus* L.) es la especie tan conocida por el penacho que adorna su cabeza y los variados y lindos colores de sus plumas, así como por la facultad que tiene de levantar formando una rueda las plumas cobertoras de la cola: esto es propio del macho, el que presenta un espolon. Los *Pavos* tribu 3.^a se caracterizan bien por la piel blanda y arrugada que cubre su cabeza y cuello; por unas carúnculas ó prolongaciones carnosas debajo de este último, y sobre la frente, capaces de hincharse en los machos, los que además tienen espolones. Aunque pueden hacer lo que se dice comunmente *rueda*, su plumaje carece de todo punto de la brillantez del anterior, pero en cambio su carne es muy apetecible. En el género *Meleagris*, único de esta tribu, hay las especies *pavo-comun* (*Meleagris gallo-pavo* L.) procedente de *América*, y hoy día estendido entre nosotros, y el *pavo oce'ado* (*Meleagris ocellata*), poco tiempo há descubierto en la *Lah'a* de *Honduras*, el que es mas semejante al pavo real, por sus colores. Las *Pintadas* ó *gallinas de Guinea*, presentan su cabeza desnuda pero con un casco duro que de ella sobresale; debajo de sus mejillas unos apéndices carnosos; cuerpo de forma redondeada, y con plumas manchadas de motitas blanquecinas sobre un fondo mas ó menos oscuro. Aun que de carne sabrosa, su natural iracundo y escesivamente pendenciero las han hecho ser desterradas de nuestras casas. La especie mas comun es la *pintada, gallina de Guinea* (*Numida meleagris* L.) Los *Faisanes*, (tribu 5.^a) tienen su cola de catorce plumas, ya en dos planos verticales, ya escalonada en forma de tejado. Son aves cuyo plumaje es muy bonito y mas en ciertas especies, de formas elegantes, cuyos machos arrogantes y de natural fiero, se libran temibles batallas. Entre sus géneros y espe-

cies tan conocidas , mencionaremos el género *Gallus* y el *Phasianus* , aquel con la especie *gallo comun* , cuya hembra es la *gallina* y sus hijos *pequeñuelos* , *pollos* y *pollas* : este con varias especies originarias del *Asia* , hermosas por su elegante aspecto , y bastante comunes en los parques , corrales , etc. Las *Perdices* , última tribu de las gallinas , se distinguen por un espacio desnudo de pluma existente sobre las cejas , cubierto de una piel roja casi siempre. Hoy dia se ha subdividido mucho el único género *Tetrao* , que Linneo admitió , y las principales de esta division son las siguientes : el *lagopedo* ó *perdiz b'anca* de los *Pirineos* , que se diferencia de las otras por tener todos los dedos hasta las uñas , completamente emplumados : la *ganga* (*Tetrao alchata* L.) : la *perdiz* , con sus varias especies *roja* , *gris* y *griega* : por último la *codorniz* (*Tetrao coturnix* L.) bien conocida por la cola tan corta , por no tener rojo el espacio superciliar , y por sus emigraciones.

Las *Palomas* familia 2.^a además de estar ya caracterizadas suficientemente por lo indicado en el cuadro , lo están por su pico comprimido y un poco corvo en su punta ; sus hábitos son mas volátiles , si asi puede decirse , se reúnen en bandas numerosas , y gustan , aun las domésticas , de ir al campo. Reunidos en pareja macho y hembra , demuestran un amor particular ; son voraces en cuanto á la alimentacion , y por lo que hace á su voz producen un sonido especial algo lúgubre , dicho *arrullo*. Dos géneros hay en esta familia , que en la actualidad constituye un órden aparte por tener caractéres que discrepan bastante de los de las Gallinas , estos son el género , *Columba* y el *Turtur* , ó sean la *zorita* ó *campesina* , y la *torcaz* ó de *roca* , de las que sin duda proceden las muchas variedades , de la *doméstica* , que abundan entre nosotros. En las *tórtolas* hay diferentes variedades , *blancas* , mas ó menos *rojizas* , y *manchadas* , etc. , procedentes de la *tórtola comun* , y de la *africana*.

Orden 5.º ZANCUDAS. Este órden no reúne aves del todo afines por sus caractéres, los que varían bastante en diversas especies de él, mas como la mayoría convienen en la disposición de sus extremidades, dirémos, que su carácter principal es el tener los társoos muy altos, desnudos de pluma así como la parte inferior de la pierna, lo que les ha valido el nombre de *zancudas*, y como por efecto de esta altura, pueden penetrar en las aguas de los ríos, lagunas, etc., en donde con su cuello largo se procuran su alimento, y en cuya orilla anidan, otros las han dicho *aves de ribera*. Unas son poco aptas para el vuelo, efecto de la cortedad de sus alas, y muy aptas para la carrera, otras al contrario, vuelan muy bien, y no pueden andar sino con lentitud. Asimismo varían en el modo de anidar, y en costumbres. Se dividen de esta manera.

		<u>Familias.</u>
Orden 5.º Zancudas.	Con las alas cortas: vuelo nulo: hábitos terrestres.	Brevipennas.
	Alas largas: vuelo regular: pico mediano: pulgar nulo ó muy corto.	Pressirostras.
	Alas largas: pico largo, fuerte, cortante en los bordes, y puntiagudo.	Cultirostras.
	Alas largas: pico largo, delgado y débil.	Langirostras.
	Alas largas: dedos muy desarrollados, libres ó ribeteados á lo mas de una membrana en sus bordes.	Macrodáctilas (*).
	Con el pico acodado, y guarnecido de laminillas en sus bordes: pies palmeados.	Píxidirostras.
Apéndice.	Vaginales. Glaréolas.	

Las *Brevipennas* traen su denominación de la cortedad de las alas. Estas además de cortas están compuestas de plumas muy separadas, y á veces mas bien parecidas á crin que no á verdaderas plumas, por lo que su vuelo es nulo; en cambio sus extremidades abdominales son

Robustas , y á propósito para la veloz carrera, que en ellas se observa. Su alimentacion es herbívora , ó granívora. Habitan generalmente en climas cálidos , en los que no incuban los huevos voluminosos , que depositan en las arenas á la esposicion de los rayos del sol , verificando solo la incubacion , si habitan en paises templados. El género *Avestruz*, (*Struthio*), con sus especies de *Africa* y de *América* , es el primero de esta familia , las que llegan hasta seis y ocho piés de altura , y tienen cubierto su cuerpo por plumas separadas, que se emplean como adorno , y para plumeros destinados á la limpieza. Otro género hay el *Casoar* , (*Casuarius*), que se distingue por ser un poco menor que el avestruz , y tener convertidas sus plumas en pelos largos y pendientes. La especie de casco ó *emeu*, natural del *Archipiélago indico* , es la mas notable.

En las *Pressirostras* , se comprenden entre otras , las *Abutardas* , (género *Otis*) , aves de porte pesado , y bastante análogas á las gallinaceas , por esta razon y por su pico algo abovedado. Los *Pluviales*, (género *Charadrius*), con varias especies , entre ellas el *chorlito de tierra* , y las *Aves frias*, (género *Tringa*), tambien merecen citarse.

Las *Cultirostras* abrazan géneros y especies muy conocidos , notables por su magnitud mas que mediana , por su vuelo alto y rápido y en numerosas bandas por lo regular , cuya alimentacion es generalmente de réptiles y peces. Tres divisiones pueden hacerse de estas aves , las *Grullas* , *Garzas* , y *Cigüeñas* , ó sean los géneros , *Grus*, *Ardea*, y *Ciconia*. En las *Grullas*, la comun es la conocida por todos. En las *Garzas* tenemos la *garza real* , (*Ardea major et cinerea* L.), y la grande y pequeña *garceta* , que nos dan las hermosas plumas que sirven de adorno á diferentes cosas : despues los *Alcararanes* , entre los que sobresale el *ave toro* , (*Ardea stellaris* L.). Las *Cigüeñas* , tan útiles por la persecucion incesante que hacen á las culebras y otros réptiles , entre otras especies abrazan la *blanca* y la *negra* , comunes ambas entre nosotros.

En las *Longirostras*, mencionaremos la *cigüeña ibis*, alguna de cuyas especies presenta un color hermoso: las *Becadas*, en especial la *comun ó chocha perdiz*, (*Scolopax rusticola* L), y los *chorlitos*, entre ellos el *comun*.

Las *Macrodáctilas*, así llamadas por la longitud de sus dedos, comprenden entre otros muchos, los *Rascones*, (*Rallus*), con la especie *de tierra* (*Rallus crex*) denominado vulgarmente *rey de las codornices* por hacer sus viajes con estas aves; las *Pollas de agua*, género *Fulica*, y los *Ca'amones*, con su especie *polla sultana* (*Fulica porphyrio* L), así nombrada por su belleza.

En las *Pixidirostras*, el *Flamenco* (*Phaenicopterus ruber* L), es el único que se encuentra en nuestra nación á las orillas de ciertos lagos, caracterizado por su cuello y patas sumamente largas, y por la conformacion de su pico, arqueado en su mitad á la manera de la articulacion del codo.

Orden 6.º **PALMIPEDAS.** Reciben este nombre á causa de tener sus piés palmeados, esto es con una membrana interdigital, casi siempre completa. Toda su estructura está en relacion con su habitacion acuática. Sus extremidades colocadas hácia atrás y que por su conformacion sirven de remos, su plumaje apretado, bañado de un humor aceitoso, y en su base con otro plumaje fino llamado *plumon*, su esternon ancho que protege las vísceras del pecho, y por último la forma general del cuerpo, todo esto las hace á propósito para su estacion en el agua, habiendo no obstante algunas, que poseyendo alas muy largas, vuelan rapidamente y por tiempo prolongado. Generalmente anidan entre las rocas cercanas á las aguas, ó en las orillas en medio de plantas acuáticas, de las que salen para zambullirse en ese líquido, y buscar su alimento ordinariamente de peces, aunque varian en esto. El cuadro que vá á continuacion, dará razon de su clasificacion.

Orden 6. ^o Pal- mípedas.	}	Con alas muy pequeñas : vuelo muy corto ó nulo : patas colocadas muy atrás : estacion vertical.	}	Braquipteras. (*)
		Con las alas muy largas : vuelo rápido : pulgar libre ó no existente : pico sin dientes ni láminas.. . . .	}	Longipennas.
		Con las alas largas : dedo pulgar reunido á los otros por la membrana que les es comun.	}	Totipalmas.
		Con el pico grueso , cubierto por una piel blanda , guarnecido de dientes ó láminas en sus bordes.. . . .	}	Lamelirostras.

Las *Braquípteras* así denominadas por la cortedad de sus alas , las tienen efecto de esta brevedad y de la particular estructura de sus plumas , impropias para el vuelo ; por otra parte la extrema sensibilidad de sus pies las hace inhábiles para sostenerse por mucho tiempo en la marcha , estando unicamente organizadas para nadar perfectamente , y para andar encima del agua , ayudándose con sus alas ; la insercion de sus extremidades abdominales muy posteriormente las hace aparecer de lejos como animales mamíferos que estuvieran derechos , y sin brazos. Muchos son los géneros comprendidos en esta familia , citarémos únicamente los que siguen. Los *Grebos* (*Podiceps*) , llamados impropriamente *pollas de agua* , cuyo plumaje es muy apretado y con reflejos como plateados. Los *Somorgujos* (*Colymbus*) , parecidos á los grebos , escepto en tener la membrana de los pies íntrega y las uñas agudas , cuando los grebos las tienen á manera de festones en los bordes de los dedos y sus uñas planas. Los *Mancos* , género (*Aptenodytes*) , así llamados por la posicion muy vertical que guardan , y por tener las alas sin plumas verdaderas , mas bien á manera de escamas : su especie mas principal es la *patagónica* ó *gran maneo*.

Las *Longipennas* , que vuelan con rapidez y con pequeños intervalos , comprenden entre otros la *golondrina de mar* , (*Sterna hirundo* L) , y las *gaviotas* (*Larus*) , frecuentes en nuestras costas.

En las *Totipalmas*, tenemos el *pelicano* (*Pelecanus*), debajo de cuya mandíbula inferior se vé una bolsa en la que acumula los peces y otros alimentos que recoje. Se ha considerado esta ave como símbolo del cariño maternal, contándose de ella que se abría el pecho para alimentar con su sangre á sus hijos, error que nace sin duda de que comprime la bolsa sub-maxilar mencionada contra el pecho, para dar salida á parte de la pesca depositada en ella, y nutrir á aquellos en su primera edad. El *cormorán* ó *cuervo marino*, pertenece tambien á esta familia.

Las *Lamelirostras* además de los dientes ó lamini-llas de los bordes de su pico, se reconocen por tener sus dedos anteriores palmeados, y el pulgar pequeño y libre; en casi todos los machos de sus especies, se ven unas dilataciones en la traquea en el punto en que este tubo se vá á ramificar en los bronquios, de lo que procede el sonido bronco, estentóreo, que producen. Viven cerca de estanques no muy profundos en los que buscan sus alimentos que son semillas, yerbas, etc. Tres géneros muy conocidos citarémos: el *Cisne* (*Cygnus*), el *Ganso* ú *Oca* (*Anser*), y el *Pato* ó *Anade* (*Anas*). Los *Cisnes* tienen su pico grueso en la base, tan ancho de delante como atrás, y los orificios de la nariz abiertos en la mitad de él: son aves de regular ó gran tamaño, con plumaje hermoso, blanco y que se crían en los parques, jardines, etc. Es fabuloso lo que se cuenta de que el cisne al morir canta con dulzura, pues que su sonido siempre es bronco. Los *Gansos* tienen el pico corto, grueso en su base y terminando mas estrecho. Su especie mas conocida es el *ganso* ú *oca* (*Anas anser* L) que se cria en nuestros corrales, cuya carne es apetitosa: de algunas especies de este género sacamos las plumas de escribir. Los *Patos* se distinguen por su pico igualmente ancho en toda su longitud; son varias las especies que en el hay, de las mas dignas de ser citadas es, el *eider* (*Anas mollísima* Gm.) que dá el plumon finísimo llamado *edredón* del que se hacen tejidos.

LECCION XIX.

Clase 5.^a REPTILES: Sus caractères generales: su clasificación ó division en cuatro órdenes. Orden 1.^o QUELONIOS: esplicacion de las modificaciones de ciertas piezas neuro-esqueléticas y demas caractères: su clasificación: géneros principales. Orden 2.^o SAURIOS: sus caractères y division en familias: géneros mas notables.

Los REPTILES son vertebrados de circulacion incompleta, sangre fria, respiracion pulmonar al menos en la edad adulta, y generacion por lo general ovípara. Se dicen reptiles por tener la especie de locomocion, *reptacion*. Su cuerpo es prolongado por lo regular, cubierto de escamas ó con la piel desnuda; su cabeza es pequeña, y los miembros, cuando existen, están articulados muy oblicuamente, de lo que resulta que aun existiendo ellos parece que se arrastra el animal al andar. Su esqueleto tiene ciertas piezas como las que tienen las aves, por ejemplo el hueso timpánico; el número de huesos varia, pues que á veces faltan todos los de las extremidades, otras están estos, faltando las costillas, y careciendo de esternon; ya tienen un número escesivo de vértebras y costillas incompletas, y por último se llegan á ver en algunos, modificaciones profundas en la estructura de ciertos huesos. Sus movimientos son mas lentos que los de los individuos de las clases anteriores, á causa de recibir sus músculos menos inervacion; son estos blanquecinos, bañados de una sangre de color claro y poco escitante. Los sentidos los tienen á lo mas, medianamente desarrollados: el del tacto es casi nulo por las escamas de que ordinariamente están cubiertos; el del olfato y gusto tampoco son sobresalientes, por no tener distribuidos muchos nervios por ellos; carecen de oido externo, y sus

ojos son pequeños. Sus dientes cónicos é implantados en los bordes de las mandíbulas y en el paladar, solo sirven para retener la presa, que casi siempre lo es otro animal menos poderoso, alimentándose rara vez de vegetales. Su circulacion se dice incompleta, porque regularmente carecen de un ventrículo, viéndose en su corazón uno tan solo, en el que se mezcla la sangre arterial con la venosa, yendo así mezclada á los pulmones y á todo el cuerpo. Su respiracion es poco activa; razones de esto lo son, el que sus pulmones están divididos en pocas celdillas de consiguiente hay poca superficie pulmonar; luego son á veces de desigual tamaño, no están en cavidad bien separada de la abdominal, y la entrada del aire y salida del producto de la respiracion, no se hacen con la energía que en las clases superiores. Su generacion por fin, es casi siempre ovípara, cuyos huevos se desarrollan por solo el calor atmosférico en la mayor parte de ellos, pero hay especies que presentan la generacion ovovivípara, como sucede en algunas serpientes. Se clasifican de este modo.

Ordenes.

Clase 3 ^a Reptiles..	Con la respiracion pulmonar toda la vida: corazón de tres cavidades: casi siempre piel escamosa sin metamorfosis..	Cuerpo con estremidades..	Cubierto con una coraza: mandíbulas córneas y sin diente....	} Quelonios. (*)
			Sin coraza: mandíbulas con dientes, y no córneas..	
		Cuerpo sin estremidades visibles..		Ofidios. (*)
		Con la respiracion branquial en su primera edad, despues pulmonar: corazón de una aurícula y un ventrículo: piel desnuda: metamorfosis.		} Batracios. (*)

LOS QUELONIOS denominados vulgarmente *Tortugas*, se diferencian bastante de los otros vertebrados en general y de los mismos reptiles, por modificaciones notables en su esqueleto. Bien que este conste de las mismas partes que en los otros vertebrados, algunas están con una estructura especial, que afecta á ciertas funciones. Se observa el cuerpo de los quelonios encerrado dentro de una coraza compuesta de dos como tapas ó cubiertas, una superior mas ó menos convexa dicha *espaldar*, y otra inferior plana, llamada *peto*. Las vértebras dorsales aplanadas, las costillas que á ellas se unen igualmente planas, así como los cartílagos terminales de estas regularmente endurecidos, son las piezas de que está compuesto el espaldar, que se presenta como una concha ó casco dividido en partes que guardan cierto orden que recuerda la colocacion respectiva de los huesos de que proceden: al peto le dá forma el esternon ensanchado y dividido en secciones. Estos huesos, vértebras, costillas y esternon así modificados no están cubiertos por los músculos, sino por solo una piel seca y delgada: lo restante del cuerpo presenta escamas ó láminas en su superficie. La cabeza la tienen pequeña, sus mandíbulas córneas y sin dientes: su alimentacion es herbívora ó de pequeños animales. Respiran por movimientos, como de deglucion, pues que no están sus costillas dispuestas para poder ser elevadas, siendo por tanto difícil la inspiracion. Los huevos, que son duros al exterior, los depositan en el suelo, á la accion de los rayos del sol. Los machos se distinguen por ser mas pequeños, y tener el peto un poco concavo; su vida es muy larga, mas en los quelonios terrestres, en algunos de los que se ha comprobado haber vivido mas de cien años. La distribucion en familias es esta.

		<u>Familias.</u>
Orden 1. Quelonios..	Estremidades terminadas en forma de muñón : habitacion terrestre.	} Terrestres.
	Estremidades con dedos distintos, reunidos en su base por una membrana : uñas ganchosas : habitacion mixta.	} Palustres.
	Estremidades con dedos distintos palmeados has- ta las uñas : habitacion acuática.. . . .	} Fluviales.
	Estremidades con los dedos reunidos á modo de paleta , muy á propósito para la natacion , ha- bitacion marítima.	} Marinos.

En los *Quelonios terrestres*, la *tortuga griega* (*Testudo græca L.*) es la mas notable. En los *Palustres*, el género *Emys*, (*Galápago*), con sus especies *comun*, y *cenagoso*, son los que vemos frecuentemente, y mas la primera. Los *Fluviales*, se dicen vulgarmente *tortugas blandas*, á causa de la consistencia ternillosa ó cartilaginosa de casi toda su coraza : habitan grandes rios, por lo regular, de regiones calientes. La especie principal es *la del Nilo*, (*Testudo triunguis Gm*), que llega á ser de un tamaño, como de tres pies. Los *Marinos* comprenden especies útiles al hombre, entre otras la *tortuga franca ó verde*, (*Chelonia midas*, Brong) cuya carne es muy comestible, y que tiene un peso exorbitante á veces de ochocientas libras; y la *tortuga carey*, (*Chelonia imbricata*, Brong.) que proporciona la sustancia llamada comunmente *concha*, aplicable á diferentes objetos.

Orden 2.º SAURIOS. Así son denominados los reptiles que se asemejan al lagarto comun, reconocidos por los caractéres siguientes. Su cuerpo es prolongado con cuatro estremidades cortas ó dirigidas muy hácia fuera, terminadas por dedos distintos por lo general, y con uñas: está cubierto de escamas ó de placas, presentando en su conclusion una cola mas ó menos larga, asidora, ó no asidora. Su boca es muy grande á causa de estar hendida muy profundamente, con dientes en las mandíbulas y pa-

ladar, alimentándose de animales diversos. Su corazón unas veces está dividido en cuatro cavidades verdaderas, y otras, que es el caso general, en dos aurículas y un ventrículo, imperfectamente dividido en dos. Habitan los saurios en todos los climas, y son objeto de cierto terror que generalmente no está bien fundamentado en perjuicios que puedan causar, á no ser en algun género de ellos. Se dividen en familias de este modo.

Familias.

Orden 2. ^o Saurios.....	{	Corazon con cuatro cavidades distintas: cinco dedos en las estremidades anteriores, y cuatro en las posteriores.	} Cocodrilos.
	{	Corazon de tres cavidades: cinco dedos libres en cada estremidad: lengua delgada, estensible y bifida.	} Lagartos.
	{	Corazon de tres cavidades: cinco dedos libres desiguales: lengua carnosa, gruesa, no estensible	} Iguanas.
	{	Corazon de tres cavidades: cinco dedos libres ensanchados en los bordes ó punta: lengua carnosa y no estensible.	} Salamanguetas.
	{	Corazon de tres cavidades: cinco dedos en cada estremidad divididos en dos paquetes, tres en uno, y dos en otro; lengua estensible: cola asidora ó prensil.	} Camaleones.
	{	Corazon con tres cavidades: cuatro ó dos estremidades cortas: lengua no estensible: cuerpo cubierto de escamas empizarradas..	} Escincos.

Los *Cocodrilos* reptiles de gran tamaño y aspecto fiero y repugnante, se apartan en su circulacion de los otros reptiles; en ellos se ve un corazón con cuatro cavidades, y la mezcla de sangre arterial y venosa que en los otros se verifica en su único ventrículo, en estos sucede en la arteria aorta mas allá del punto en que dá vasos á las partes anteriores, á cuya arteria aorta vá la sangre venosa por un vaso comunicatorio, que sale del ventrículo derecho, y se dirige á ella por detrás del corazón, de modo que las partes anteriores reciben sangre arterial pura, y las posteriores la reciben ya mezclada. Su cuerpo es-

camoso , deja ver unas placas óseas en su dorso ; su boca es muy hendida , y dispuesta para tragar grandes animales á los que bajan al fondo de las aguas en que habitan , para que entren en putrefaccion mas pronto ; sus pies son palmeados á propósito para nadar , por lo que se ven en los grandes rios , persiguen á los mamíferos grandes y aun al mismo hombre mas en línea recta , pues la existencia de unas costillas falsas que se unen á las vértebras cervicales , les impiden ladearse sin volver todo el cuerpo , lo que hace que no sea difícil huir de ellos. Depositán en la orilla de los rios en que están , muchos huevos defendidos por la hembra. Tres géneros abraza esta familia , el *Cocodrillus* , (*Cocodrilo*) , el *Gavialis* , (*Gavial*) , y el *Alligator* , (*Caiman*) ; el primero propio del *Nilo* , llegando á tener alguna de sus especies de veinte y cinco á treinta pies ; el segundo del Asia , en particular del *Ganges* , no es tan temible como el anterior ; el tercero de los grandes rios de *América* , tampoco tan temible , bien que de mucha talla. En los *Lagartos* , el género *Lacerta* es el que mas interesa , y entre sus especies , el lagarto comun (*Lacerta viridis*) , y las diversas lagartijas que vemos en las cercas de los campos , paredes , murallas , etc. Las *Iguanas* comprenden varios géneros , con diferentes especies , entre ellos el dragon , (género *Draco*) , la iguana , (género *Iguana*) , y el basilisco , (género *Basiliscus*). El dragon es un animalillo de aspecto repugnante con repliegues membranosos á los lados de su cuerpo , que le sirven de paracaídas ; no es este el animal de que nos hablan las historias , pues que su tamaño no corresponde á lo que de él se dice , y mas bien se referirán á reptiles enormes que hoy dia han desaparecido. La iguana se conoce por una papada ó bolsa que tiene debajo del cuello , y el cuerpo con escamas sobrepuestas. El basilisco , tiene una prominencia en su cabeza y una cresta que se estiende á lo largo de su dorso. Lo mismo debe decirse de este que del dragon , que su nombre nos indica mas

bien que el animal actual, otro anteriormente existente. Las *Salamanquesas*, que otros llaman *Gekos*, están bien caracterizadas, por el disco ó ensanchamiento membranoso, con que terminan sus dedos, el que les facilita el ascenso por las paredes por mas lisas ó tersas que sean. Se alimentan de arañas, insectos, etc., y pocos son de Europa. La *salamanquesa comun* (*Platidactylus muralis*, Gray) es la mas conocida. Los *Camaleones*, se reconocen bien, por sus dedos, por su cola asidora, sus ojos grandes y cubiertos por la piel, escepto una abertura en el medio, ademas tienen una eminencia piramidal en su cabeza, y el cuerpo comprimido, dejándose ver una especie de arista en su dorso. Viven en los árboles en los que persiguen á los insectos, lanzando su lengua lo que destruye el error de que se alimentan del aire. Lo que si es cierto que cambian de color en amarillo pálido, verde, rojizo y aun negro, mas no en relacion del color de la superficie en que estén, como se ha creido. En estos, el *camaleon comun* (*Lacerta africana* Gm.) es el mas notable, el que á veces se vé en el mediodia de España. La familia de los *Escincos*, forma el transito al órden siguiente de los ofidios, por su cuerpo prolongado, escamoso, y extremidades muy cortas. El *escinco comun*, (género *Escincus*), y el *escinco bípedo*, (género *Bipes*), son los mas interesantes de la familia.

LECCION XX.

Orden 3.º OFIDIOS: sus caractères generales: su division en familias, y alguna de estas en tribus; géneros y especies mas interesantes. Orden 4.º BATRACIOS: sus caractères generales, con indicacion de sus metamórfosis: division en familias; géneros principales.

Los *Ofidios* se distinguen de los otros reptiles por carecer de extremidades, ó á lo mas presentar vestigios de

ellas , asi como de esternon. Su cuerpo es cilindroideo , cubierto de escamas , movable con undulaciones á voluntad del animal , pudiendo tambien ponerse erguidos , saltar á ciertas distancias , y arrollarse al rededor de los troncos de los árboles y otros objetos. Sus párpados no son movibles ; carecen de tímpano ; y sus pulmones son desiguales , estando el uno muy desarrollado , y el otro como atrofiado. Se clasifican del modo que espresa el cuadro siguiente.

		Familias.	
Orden 3. ^o Ofidios.....	{	Con tres párpados, con vestigio de extremidades y esternon.	} Anguideos.
		Con un solo párpado: sin vestigios de esternon y extremidades: falta de tímpano.	} Colubrideos.
		Con la piel desnuda ó cubierta de escamas pequeñas: ojos muy pequeños, y á veces no existentes.	} Cecilideos

Los *Ofidios Anguideos* pueden considerarse como intermedios entre los saurios y los ofidios mejor que como ofidios verdaderos, por lo que han sido llamados tambien *Saurófidios* (*), denominacion que espresa su posicion intermedia.

Su boca no es dilatable como en los otros ofidios, la lengua es inestensible y carnosa, cuyos caractéres unidos á los espresados en el cuadro, les califican bien. La especie *culebra de vidrio* (*Anguis fragilis* L.), ovovivípara, de un pie y medio de longitud, y quebradiza si se la dá un pequeño golpe, de lo que procede su nombre, es la mas interesante.

Los *Colubrideos* dichos por otros ofidios *verdaderos*, carecen absolutamente de esternon y extremidades; tienen un solo párpado el que es inmóvil; sus movimientos son muy pronunciados, permitiéndoles arrollarse en muchos círculos, por la movilidad de su larga columna vertebral, á la que se unen numerosas costillas, que quedando libres con la parte anterior, y sin el obstá-

culo del esternon permiten doblarse al animal en alto grado.

Dos tribus comprende esta familia; 1.^a la de los *Anfisbenideos* ó *Culebras dobleandadoras*, y 2.^o la de las *Culebras propiamente tales*. Las dobleandadoras se distinguen por no poder dilatar su boca, por tener su cabeza de igual diametro que el extremo opuesto, y por andar con la misma facilidad hácia delante que hácia atrás de lo que ha venido el nombre que se las dá. El género *Anfisbena* (*), (*Amphisbena*) es uno de los que abraza esta familia, conociéndose otro, el *Typhlops*, con su especie *cinereus*, algo comun en *España*.

Las culebras propiamente tales se conocen por la movilidad y dilatabilidad de sus mandíbulas que las permiten tragar animales mayores en diámetro que ellas mismas; consta su espínazo á veces de un número prodigioso de vertebras, que en algunas esceden de trescientas, articuladas una con otra por una especie de cabeza que se introduce en un hueco ó cavidad de lo anterior, de lo que se origina la extrema movilidad de todo su cuerpo; pueden como se ha dicho antes en general, pero estas particularmente, arrollarse al rededor de otro animal al que constriñen hasta estrangularlo, ayudando á esto, el que embadurnan su superficie con un líquido viscoso ó baba que hace á las partes en que se arrollan, mas constreñibles. Dos sub-tribus ó divisiones se hacen de esta tribu; *Culebras no venenosas*, y *Culebras venenosas*. Las primeras se distinguen por tener cuatro filas de dientes iguales en su mandíbula superior y dos en la inferior, sin aparato que segregue líquido venenoso. Las principales de estas, son la *boa*, serpiente americana, con dos ganchos cerca del ano, de diámetro muy considerable, en armonía con su longitud de treinta y mas piés, temibles sino por su mordedura no venenosa, por la estrangulacion que con su enorme cuerpo causan aun á animales corpulentos; las *culebras*, con sus varias

especies de *collar*, de *cuatro rayas*, *verde*, *amarilla*, etc., que á no llegar á un gran tamaño, no deben causarnos el terror, que generalmente producen; por último está en este grupo la serpiente *piton*, del *Asia meridional*, tan grande proximamente como la *boa*. Se ha de advertir en este lugar, que es un error la creencia vulgar, de que las culebras tienen un órgano punzante en su boca, con el que causan picaduras, pues lo que se vé es su lengua larga, delgada, bifida y estensible, que no es capaz de producir los efectos creídos por el vulgo.

Las culebras venenosas, se reconocen por un aparato particular por el que hacen su mordedura muy peligrosa, sino mortal. Consiste este en una glándula colocada á los lados de la mandíbula superior, que produce un líquido venenoso, el cual sale por un conducto, pasando luego al interior de un diente ganchoso, retractil y solitario, que se vé en cada lado de dicha mandíbula, el cual horadado en su parte interna, y teniendo la abertura de este canal cerca de su estremidad deja colar el humor en la herida producida por su punta aguda. Hay culebras venenosas que no tienen esos dientes solitarios en sus maxilares superiores, y si las filas de dientes como en las no venenosas, estando en su lugar los dos primeros dientes horadados para conducir el veneno á la mordedura. Son mas temibles las serpientes de ganchos movibles, pero en todas el veneno es suficientemente activo para matar animales regulares en tamaño, y muchas veces á los mas grandes. Tenemos como ejemplo de culebras venenosas entre otras el *crótalo* ó *serpiente de cascabel*, así llamada por varias piezas huecas que tiene en su cola, resultantes de las diferentes mudas de epidermis, con los que hace, cuando se mueve, un ruido comparado no con entera exactitud, al de un cascabel, mejor al producido por la caída de arena ó polvo algo grueso, sobre un pergamino, cuyo ruido es terrorífico para los otros animales. Esta es americana. Tambien pertenece á estas culebras, el *áspid*

de *Egipto*, ó de *Cleopatra*, y en Europa tenemos la *vívora*, distinguida por la forma triangular de su cabeza, cubierta por escamas pequeñas y sobrepuestas, por su labio superior levantado hacia arriba, y por el color pardo de su cuerpo, atravesado en su dorso, de manchas negras.

Los ofidios *Cecilideos* ó *Desnudos* para otros, con mucha razon han sido llevados á los *Batracios*, pues que como estos respiran por branquias en su primera edad. El tener su cuerpo cilíndrico y sin extremidades, obligó á otros Zoólogos anteriores á incluirlos en los ofidios, entre los que los esplicamos por no apartarnos de la clasificacion adoptada. Comprende un solo género el *Cæcilia*, cuyos ojos son muy pequeños, cubiertos con la piel, ó no existentes en algunos, apareciendo al exterior como desnudos, con sus tegumentos arrugados, viscosos, y con escamas pequeñas entre las arrugas ó pliegues.

Orden 4.º BATRÁCIOS. Son reptiles bastante diferentes de los de las clases anteriores, así por su hábito exterior, como por las variaciones de su respiracion. Esta se hace por medio de branquias en su primera edad, sin existir entónces pulmones; segun se vá desarrollando el batrácio, van desapareciendo estos órganos y anulándose aquellos, hasta que habiendo pasado por una série de evoluciones en las que desaparece en muchos la cola, con que terminaba su cuerpo, y presentándose las extremidades llegan á tener la forma definitiva. Algunos pocos conservan las branquias al mismo tiempo que los pulmones, toda la vida. Esta série de cambios, constituyen lo que se dice *metamórfosis* (*), llamándose *renacuajo* el animal todavía sin completo desarrollo, y principalmente los comprendidos en la primera familia. El cuerpo de los batrácios es desnudo, sus extremidades no tienen uñas por lo general. A causa de tener las costillas muy pequeñas ó rudimentarias, respiran como deglutiendo el aire; sus huevos de consistencia blanda, gelatino-

sos, se hinchan en el agua en donde los depositan las hembras. Se dividen en tres familias del modo siguiente.

		<u>Familias.</u>	
Orden 4. ^o Batrácios...	{	Con pulmones tan solo en la edad adulta: sin cola y con extremidades en esta edad.	Anuros. (*)
	{	Con pulmones solamente en la edad adulta, teniendo en ella cola y extremidades.	Urodélos. (*)
	{	Con pulmones y branquias que funcionan en su completo incremento orgánico.. . . .	Branquíferos.

Los *Batrácios Anuros* son los que presentan las metamórfofis mas completas. Ya en el estado perfecto respiran el aire atmosférico, saliendo en la estacion calorosa fuera del agua, en la que permanecen mas tiempo en la estacion fria, bastandoles entónces la respiracion cutánea para vivir. El cuerpo de los anuros es grueso y corto, su cabeza plana, el hocico redondeado, la boca bendida. Extremidades anteriores cortas con cuatro dedos, las posteriores largas con cinco dedos, y hasta uno sexto pequeño. Las *Ranas*, (género *Rana*), de las que hay varias especies, son como el tipo de la familia. Existe otro género notable el *Sapo* (género *Bufo*), que comprende especies repugnantes por su aspecto, con el cuerpo lleno de verrugas que exudan un humor viscoso y unas glándulas á los lados del cuello que dán un líquido acre, nocivo para los animales inferiores.

Los *Urodélos*, tienen las metamórfofis menos completas, y una cola bien de sarrollada. Entre ellos como mas notable mencionaremos la *salamandra* (*Lacerta salamandra* L), cuyo cuerpo es negro con manchas amarillas, la cola redondeada, y con la superficie cutánea exudando un humor viscoso, venenoso para animales pequeños, un tanto irritante para los superiores, el que sale con mas abundancia, cuando se irrita el animal. De esta se há contado la fábula de que era incombustible, lo que no es cierto, originándose el error de que si son pequeñas las ascuas sobre las que se pone, saliendo entónces con

mucha cantidad el humor indicado, las apaga, mas no se verá esto si el fuego es intenso, ó abundante.

Los *Branquíferos*, dichos así por tener las branquias aun despues de desarrollarse los pulmones, motivo por el que les han llamado otros *Perennibranquinos*, y aun otros *Pneumobranquios* (*) por tener branquias y pulmones; su carácter principal lo sacan de esta coexistencia de dos órganos respiratorios, siendo los únicos anfibios en sentido rigoroso. Las *Sirenas* son los mas notables de los branquíferos, entre cuyas especies está el *axolotl* (*Sirena pisciformis*, Shau) que se encuentra en el lago de Méjico.

LECCION XXI.

Clase 4.^a PECES. Caractères generales que les distinguen. Modificaciones de su neuro-esqueleto: aletas ú órganos de natacion. Sistema nervioso. Sentidos. Alimentacion: dientes. Circulacion. Respiracion. Natacion. Reproduccion. Emigracion. Cuadro de su clasificacion.

LOS PECES son animales vertebrados ovíparos, de circulacion doble completa, sangre fria, respiracion branquial, conformados para la natacion. Su cuerpo es generalmente oblongo, en algunos cilíndrico, de dimensiones cortas y aun redondeado en pocos: no se observa estrechez que indique la separacion de la cabeza del tronco, terminando en su parte posterior en una aleta caudal vertical. En la cabeza están los ojos en la parte lateral por lo comun, la boca en la anterior, y hácia atrás se observan dos hendiduras cubiertas con una especie de tapa que puede levantarse y bajarse, las que estan destinadas á dar salida al agua de la respiracion cuyo aparato protegen: en ciertos peces estas aberturas son en mayor número, y sin cubiertas. Todo el cuerpo ó mejor la piel que le prote-

ge tiene superpuestas unas laminillas córneas , delgadas, dichas *escamas* , de reflejos anacarados ó plateados , y que otras veces afectan colores brillantes , viéndose en pocos la piel desnuda , ó con escudetes ó placas córneas. El esqueleto sufre en los peces muchas modificaciones : desde luego se ha de decir que su consistencia es ternillosa en bastantes grupos de ellos , y aun llega á ser membranosa , y en todos falta en sus huecos el canal medular que existe en los largos de los mamíferos y aves. Su cabeza está compuesta de los mismos huesos que en los otros animales superiores , pero divididos en varias piezas. Hacia la parte posterior hay una armazon compuesta de varias piezas óseas que sirven de base á las branquias, cuyas piezas principales son unos radios aplastados y curvos llamados *radios branquióstegos* , detrás de los que hay cuatro arcos tambien óseos dichos *branquiales* , y encima hacia el exterior, la tapa movable de que arriba hemos hecho mérito , denominada *opérculo* , protectora del aparato respiratorio, y en la que se distinguen tres porciones, una anterior *preopérculo* , otra media, *interopérculo* , y una tercera inferior, *infraopérculo*. Su columna vertebral consta de las porciones *dorsal* y *caudal* ; las costillas que á veces no existen, no llegan á unirse en la parte anterior, y llevan por lo regular una ó dos aristas que dirigidas hacia la parte exterior , se introducen entre los músculos. Se vén tambien unos huesos largos y puntiagudos , entre las apófisis espinosas de las vértebras y los radios de las aletas que llamaremos dorsales , á los que se dicen *interespinosos*.

No existen en los peces extremidades del modo como las concebimos en los otros vertebrados ; se observan en ellos unos apéndices membranoso-tendinosos , sostenidos por radios de una sola pieza ó divididos en varias piezas pequeñas , cuyos apéndices salen de diferentes planos de su cuerpo , estando destinados á la natacion , y recibiendo el nombre de *aletas*. Se dá á es-

tas diversa denominacion , segun el punto de donde toman origen ; asi se dicen *pectorales* , *ventrales* , *anal* , *dorsal* ó *dorsales* , *caudal*. Las pectorales son dos , situadas poco detrás de la cabeza , representan los miembros torácicos , y aun se vé en el esqueleto en su base , una porcion de huesecitos planos , que recuerdan los huesos de esas estremidades : mas hácia la parte posterior y á diferente distancia segun los peces , hay otras dos , las ventrales que figuran las estremidades abdominales , las que en su base tienen tambien otros huesecitos como recuerdo de los huesos de aquellas : la anal , es una aleta impar colocada en el mismo plano inferior , siendo igualmente impar otra que termina el cuerpo y por eso se llama caudal. Por último en el plano superior ó dorso , hay una , dos y aun tres aletas , las dorsales , en las que se observa poco mas ó menos la misma estructura que en las otras , esto es , una membrana de diferente grueso , sostenida por radios ora espinosos , ora blandos , siendo estos los mas numerosos.

El sistema nervioso es menos complicado , de modo que en su encéfalo ya muy pequeño , los órganos que lo componen están en una série linear , ó uno en pos de otro ; sus facultades instintivas son muy limitadas. Los sentidos menos espeditos tambien : el del tacto es casi nulo , pues la cubierta especial del cuerpo lo impide á no ser en los labios , y en algunos en unos apéndices pendientes de aquellos , dichos *barbillones* ; el gusto es obtuso , el olfato un poco mas desarrollado , pues tienen fosas nasales estensas y con pituitaria que las cubre , dispuesta como en pliegues particulares : el oido ya es mas oscuro , su aparato consiste unicamente en la porcion interna , no estando dispuesto á ser impresionado por las vibraciones sonoras , sino despues de haber chocado estas contra los tegumentos y huesos : sus ojos por fin , son grandes , dotados de poco movimiento , sin las partes protectoras parpádos y aparato lagrimal , cubiertos por

un repliegue de la piel, que es transparente, y con su córnea poco convexa, pupila no dilatable sino en ínfimo grado, y cristalino esférico.

Su alimentacion es variada, pero puede decirse que hacen mas uso de animales que de vegetales, y en todos casos son sumamente voraces. Los dientes son numerosos, dispuestos en filas, y no solo en los bordes de las mandíbulas, sino en el paladar, lengua, fauces, etc., de cuyas partes reciben nombres que indican su situacion. El corazon es de dos solas cavidades, aurícula y ventrículo, correspondientes á la parte derecha ó venosa; no obstante la circulacion es doble y completa, pues que la sangre va toda del corazon á las branquias para convertirse en arterial, y pasa por dos sistemas de capilares, los de las branquias y los de todo el cuerpo. Los peces respiran el aire disuelto en el agua, para lo que están dotados de órganos especiales, las *branquias* ó *agallas* que son superficies membranosas divididas en filetes á manera de peine ó de borla, segun dijimos al tratar de la respiracion en general, las que están apoyadas y protegidas por el aparato óseo arriba citado. Para respirar el pez traga una cierta cantidad de agua, que pasa luego á las branquias, se interpone entre sus filetes, y luego de haber servido á la respiracion, sale por las aberturas posteriores.

Los peces están en el agua y en ella se mueven ó nadan; guardan equilibrio en el líquido, á beneficio principalmente de una bolsa membranosa, llena de un gas, que se encuentra colocada en el vientre, debajo de las vértebras dorsales, llamada *vejiga natatoria*, la que comprimida por las costillas, hace salir el gas, pudiendo este estar en mayor ó menor cantidad, de la que depende el ascenso ó descenso, pues que si el gas llena la vejiga, el pez subirá, y si hay poca cantidad, descenderá, etc. Nadan ó bien se mueven en el agua, por efecto de flexiones y extensiones sucesivas de las

aletas, que figuran saltos en aquel medio, con los que vencen la resistencia del líquido, y van avanzando en la direccion que quieren seguir. Se reproducen por huevos, que ponen en gran número, los que son fecundados generalmente fuera del cuerpo, quedando abandonado el individuo nuevo á sus esfuerzos, razon por la que muchos se pierden en ese primer período de su existencia. Los peces se reúnen muchas veces instintivamente en un número inmenso, pero sin protegerse, solo como por imitacion, y se trasladan á grandes distancias así agrupados en grandes tropas ó bandas, denominadas *bancos de peces*, las que en muchas especies comestibles, proporcionan grandes pescas á los dedicados á esta industria.

Esta clase se distribuye en nueve órdenes del modo espuesto en este cuadro.

Ordenes.

		Radios de la primera dorsal espinosos y sencillos.		Acantopterigios. (*)	
		Branquias en forma de peine....		Con las aletas ventrales colocadas detras de las pectorales, en el abdómen.	Malacopterigios (*) abdominales
		Mandibula superior movable.			
		Branquias en forma de borla ó penacho.		Con las aletas ventrales situadas debajo de las pectorales; ó del aparato del hombro	Malacopterigios sub-branquiales.
		Mandibula superior fija en el cráneo é inmóvil.			
		Branquias libres en su borde esterno: un solo orificio en cada lado con su opérculo.		Sin aletas ventrales.	Malacopterigios á-podos (*)
		Branquias adherentes por sus bordes: diversos orificios branquiales.			
		Mandibula inferior movable.		Selácios. (*)	
		Mandibula inferior inmóvil.		Ciclóstomas. (*)	
Esqueleto óseo ...		Mandibula superior fija en el cráneo é inmóvil.		Lofobránquios. (*)	
Esqueleto cartilaginoso.		Branquias libres en su borde esterno: un solo orificio en cada lado con su opérculo.		Pleclógnatos (*)	
		Branquias adherentes por sus bordes: diversos orificios branquiales.		Esturiones.	

Clase 4.^a
Peces.

LECCION XXII.

Orden 1.º ACANTOPTERIGIOS: sus caractères generales: division en quince familias, citando los caractères de tres que son las mas interesantes: especies notables de cada una de estas. Orden 2.ª MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES: su distribucion en cinco familias, con expresion de tres de ellas mas importantes; especies principales. Orden 3.º MALACOPTERIGIOS SUB-BRANQUIALES; caractères generales; division en cuatro familias citando dos tan solo como mas importantes: especies que ofrezcan mayor interés.

LOS ACANTOPTERIGIOS, se distinguen por los caractères siguientes. Radios primeros de la aleta dorsal, si es una, ó todos los de la primera dorsal, si hay dos, espinosos y sencillos, siéndolo tambien los primeros de la aleta anal, y á veces hasta uno de cada ventral. Las branquias en forma de peine, y la mandíbula superior movable, completan su distincion. Se dividen en quince familias de las que citarémos tan solo los caractères de tres de ellas, que son las que mas nos interesan.

Familias.

Orden 1.º Acantopteri- gios.	}	Percoideos.	Con el cuerpo oblongo: boca grande, con dientes en todas sus regiones: opérculo ó preopérculo dentados ó espinosos: numerosas aletas.
		Espartoideos.. . . .	Falta de dientes en el paladar: aletas sin escamas: opérculo no espinoso, ni preopérculo dentado.
		Escomberoideos.	Cuerpo liso cubierto de escamas pequeñas: aleta caudal muy vigorosa.

En la familia de los *Percoideos*, hay peces abundantes en las aguas de paises cálidos, con hermosos colores, en general, y cuyas carnes son apetecibles. La *perca comun* (*Perca fluviatilis* L.) el *róbalo*, (*Labrax lupus* Crux) y el *mero*, (*Serranus, gigas*, Cuv.), son los mas notables.

Como apéndice á esta familia colocó Cuvier el *salmonete*, (*Mulus barbatus* L.) que se reconoce por su preopérculo no dentado, y por dos largas barbillas ó filamentos que descienden de su mandíbula inferior.

En los *Esparoideos* cuya carne es muy apreciada, notamos entre otros, la *dorada* (*Sparus aurata* L.), abundante en nuestras costas; el *pajel* (*Sparus erythrinus* L.), y el *besugo* (*Sparus centrodonatus*) que se encuentran en los dos mares *Mediterráneo*, y *Occéano* respectivamente.

Los *Escomberoideos*, constituyen uno de los grupos de peces, que mas producto nos dan, pues que van reunidos por lo regular, en bandas numerosas que proporcionan grandes pescas, siendo su carne á propósito para ser conservada en escabeche y en salazón. El *atun* (*Scomber thynnus* L.) es una de las especies que en mas alto grado presenta las circunstancias arriba indicadas, de la que se hace una pesca abundante, así en las costas de las *Islas Baleares*, como en varios puntos de las de *Cataluña*, para la que los hombres dedicados á esta industria, construyen ciertos aparatos en el mar, llamados *almadrábas*; otra es el *pez-espada*, (*Xiphias gladius* L.) así denominado por tener una prolongacion huesosa á manera de espada, que sale de su mandíbula superior, formando una arma temible.

El órden 2.º **MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES**, comprende peces de esqueleto óseo, mandíbula superior móvil, branquias con sus filetes en forma de peine, radios de la aleta dorsal blandos, y divididos en piececitas, á no ser en algunas especies que todavía presentan espinoso el primero de la dorsal y aun de las pectorales. Sus aletas ventrales están detrás de las pectorales, y sin connexion con la base huesosa en que estas descansan. Su habitacion es en aguas dulces, la del mayor número, y en el mar, la de otros. En cinco familias se divide este órden; nosotros citaremos en el cuadro las caracté-

res de las tres mas notables , espresando luego alguna de sus especies.

		<u>Famllias.</u>	
Orden 2.º Malacopterigios abdominales.	}	1. ^a Ciprineos. ..	} Boca poco hendida ; mandíbulas sin dientes : huesos de la laringe dentados ; todas las aletas con radios , y ninguna adiposa : cuerpo escamoso.
		2. ^a Escoceos.	
		3. ^a Silureos.	} Cuerpo cubierto de escamas : con dos dorsales , la una que tiene radios , la otra adiposa.
		4. ^a Salmoneos.	
		5. ^a Clupeos.	

Los *Cipreneos* , son los menos carníceros entre todos los peces, habitantes casi todos en los rios, y buscados por su carne muy comestible. Se cuentan entre ellos , las *Carpas* , una de cuyas especies es , el pez diversamente coloreado que se ve en los estanques de los jardines : los *Barbos*, con cuatro barbillas en su mandíbula superior, su especie comun , el *barbo* , (*Cyprinus barbuis* L.) y la *tenca* (*Cyprinus tinca* L), que regularmente está en los estanques mas que en los rios. Los *Salmoneos* , son aun mas agradables que los anteriores , por su carne exquisita, viéndose en los rios principalmente : el *salmón* (*Salmo salar* L) cuya carne roja es tan ponderada , y la *trucha asi comun* (*Salmo fario* L) , como *asalmonada* (*Salmo trutta* L) , son las especies notables de esta division. Los *Clupeos* , son inferiores en calidad á los anteriores , pues su carne es menos delicada , pero les superan en cantidad , pues su fecundidad es asombrosa, de lo que proviene que se hagan pescas copiosísimas de ellos , por gran número de pescadores que en los puestos y playas se ocupan en esta especulacion. El *arenque* , (*Clupea aréngus* L) que se sala y ahuma para ser conservado y llevado á las provincias del interior , la *sardina* (*Clupea sardina*) , y el *boqueron* (*Clupea encrasicholus* L.) asi llamado cuando fresco y *anchoa* cuando salado , son las especies interesantes de esta familia.

Orden 3.º MALACOPTIRIGIOS SUB-BRANQUIALES. Sus caracteres son los siguientes : peces de esqueleto óseo , mandíbula superior móvil , branquias en forma de peine , aletas ventrales colocadas al nivel de las pectorales y aun mas adelante en algunos , con conexion ó union al aparato de huesecitos que recuerdan los miembros torácicos , y son la base de los pectorales. Son peces marítimos , cuya carne es uno de los alimentos mas usados en el estado de salazon , particularmente la de una especie , sin que deje de ser comestible cuando fresca. Se dividen en cuatro familias , de las que dos son mas importantes , cuyos caracteres se designan en este cuadro.

Familias.			
Orden 3.º Malacóptirigios sub-branquiales.	1.ª Gadideos.	}	Con las aletas ventrales puntiagudas , situadas delante de las pectorales.
	2.ª Pleuronectes (*).		
	3.ª Discóbolos.	}	Con el cuerpo muy comprimido : ojos colocados los dos en un solo lado de la cabeza : aletas dorsal y anal excesivamente largas :
	4.ª Equeneidos.		

Los *Gadideos* ó *Gados* , tienen su cuerpo largo y cilindroideo , con muchas aletas ; son de carne hojosa , y muy fácil de ser digerida , mas en el estado fresco. El *abadejo* (*Gadus morrhua* L.) reconocido por tener tres dorsales y dos anales ademas de las otras aletas , y por un barbillon en su mandíbula inferior , es la especie mas importante , la que salada circula por todas partes , y es usada por todos , llamándose asi *bacalao*. Tambien están en esta familia la *pescadilla* (*Gadus merlangus* L.). Los *Pleuronectes* asi llamados por nadar sobre un costado , viven en el fondo del mar , nadando poco , y siendo buscados algunos de ellos por su carne. El *rodaballo* (*Platessa maximus* L.) y el *lenguado* (*Platessa solea* L.) , son las mas importantes de esta familia , particularmente el segundo.

LECCION XXIII.

Orden 4.º MALACOPTERIGIOS ÁPODOS: sus caracteres: especies principales: aparato eléctrico de la anguila de Surinam. **Orden 5.º LOFOBRANQUIOS:** sus caracteres: especies notables: **Orden 6.º PLECTÓGNATOS:** sus caracteres: division del orden en dos familias: especies mas interesantes. **Orden 7.º ESTURIONES:** caracteres: especies que están comprendidas en su género «ACCIPENSER.» **Orden 8.º SELACIOS:** sus caracteres y distribucion en dos familias: especies mas conocidas, con la indicacion del aparato eléctrico de las «TREMIELGAS.» **Orden 9.º CICLÓSTOMAS,** sus caracteres; especies que principalmente merecen ser sabidas.

LOS MALACOPTERIGIOS ÁPODOS son peces de esqueleto óseo, mandíbula superior móvil, filetes branquiales en forma de peine, sin aletas ventrales, y los radios de las otras blandos y divididos. Comprende este orden una sola familia los *Anguiliformes*, cuyo cuerpo es largo, cilindriodeo con la piel gruesa, blanda, bañada de un humor viscoso, cubierta de escamas muy pequeñas, poco visibles. La carne de muchos de estos peces es de gusto excelente: su habitacion ya en el mar, ya en agua dulce. La *anguila comun* (*Muraena anguila* L.), el *congrío* (*Muraeno conger* L) y el *gimnoto eléctrico*, ó *anguila de Surinam* (*Gymnotus electricus*), son las especies principales de esta familia. Esta última produce fuertes descargas eléctricas capaces de matar animales pequeños, y de paralizar los mayores, teniendo para este efecto un aparato en la parte inferior de su cola, formado por cuatro hacesillos longitudinales de láminas membranosas, unas horizontales y otras transversales, de cuyo cruzamiento resultan intervalos que están llenos de una sustancia gelatinosa, en la que se vén muchos nervios. Habita en la *América meridional*.

Los LOFOBRANQUIOS se distinguen por tener las branquias en forma de borlas, las que solo tienen un orificio pequeño al exterior para dar salida al agua de la respiracion. Su cuerpo es pequeño y está protegido por varias placas huesosas, que le dan formas mas ó menos angulosas. Dos géneros notables con varias especies hay en este órden, que no se divide en familias: los *Caballos marinos*, (género *Hippocampus*), así llamados porque se asemejan cuando se encorvan á un caballo enfrenado, y los *Pegásos*, (género *Pegasus*), cuyas aletas pectorales son muy estensas, lo que unido á la figura de caballo que presentan como los anteriores, les ha valido su nombre, que recuerda el caballo alado de los mitólogos.

PLECTÓGNATOS. Se reconocen por tener su mandíbula superior adherida al cráneo, y sus piezas soldadas, por lo que es inmóvil; su carne no es alimenticia por lo regular, antes bien á veces es perjudicial. Se dividen en dos familias de este modo.

		<u>Familias.</u>
Orden 6.º Plectógnatos.	{	Con las mandíbulas sin dientes, y en su lugar revestidas de unas laminas de marfil: cuerpo espinoso por lo comun } Gimnodontos (*).
	{	Con el hocico piramidal, en el que se ven dientes: piel áspera, ó cubierta de escamas duras. } Esclerodermos (*).

En la familia 1.ª se comprenden entre otros los géneros *Diodon* y *Orthagoriscus*; el primero que abraza los peces llamados por unos *orbes* ó *inflados*, por hincharse formando una bola cuando les amenaza algun peligro, y *espinosos*, por otros, á causa de ser su piel erizada de espinas: en el segundo está el llamado *rueda de mar*, ó *pez luna*, el que es redondeado, plateado, y fosforescente de cuyo carácter se originan sus denominaciones. En la 2.ª familia el género *Ostracion* merece ser citado, se dice comunmente *chapin* ó *cofre*, por tener todo su cuerpo cubierto por unas chapas óseas regulares, que no dejan hue-

co ó vacío sino para dar paso á la boca y á las aletas: son exóticos.

ESTURIONES. Son peces cartilagosos ó cuyo esqueleto solo tiene consistencia de cartílago ó ternilla, y cuyas branquias son libres en su borde esterno, dejando una sola abertura al exterior en cada lado, protegida por su opérculo. El *Esturion* (género *Accipenser*), es el principal: tiene dos especies mas notables, el *esturion comun* (*Accipenser sturio* L.) que pasa del mar á la embocadura de los grandes rios alguna vez, y el *grande esturion* ó *sollo*, (*Accipenser huso* L.): de ambos se usa la carne como alimento, y con su vejiga natatoria se prepara la *ictiocola* (*) ó cola de pescado.

Los **SELÁCIOS** que constituyen el orden octavo, se reconocen por su esqueleto ternilloso, mandíbula inferior movable, branquias en número de cinco adherentes á la piel por su borde esterno, y con otras cinco aberturas al exterior. Algunos presentan espiráculos ó aberturas en la parte superior de la cabeza, para dar paso al agua, cuando la boca está cerrada. Dos familias abraza este orden, asi caracterizadas.

Familias.

Orden 8. ^o Selacios.	{	Con el cuerpo largo, grueso, rollizo: cola gruesa, y carnosa: aletas pectorales de magnitud regular.	} Escualideos
		Con el cuerpo deprimido discoidal ó romboidal, á cuya depresion contribuyen las pectorales muy anchas: cola delgada.	

Los *Escualideos* son peces cuyas aberturas branquiales están laterales; son voraces, crueles y terribles. Algunos son ovivíparos, y los ovíparos ponen huevos de formas raras. La *lija comun* ó *perro de mar* (*Squalus canícula* L.), y la *lija pequeña* ó *gato de mar* (*Squalus cátatus* L.) pertenecen en primer lugar á esta division. Despues se cuentan el *tiburón* (*Charcharias verus*, Cuv.) pez que llega hasta veinte y cinco piés, feroz, que presenta en su boca muchas

filas de dientes en triángulo isósceles, y el *pez sierra* (*Squalus pristis*, L.) así denominado por ser su hocico prolongado, deprimido en forma de espada, en cuyos lados hay espinas puntiagudas y cortantes á manera de dientes.

Los *Rayideos* por efecto del ensanchamiento de su cuerpo y aletas pectorales, ofrecen la forma de discos ó rombos, en cuya parte superior se ven los ojos y los espiráculos, y en la inferior, la boca y los orificios nasales y branquiales. Las *Rayas* son los que presentan el cuerpo romboidal y cuya carne se come con preferencia á la de los otros selacios; mas interesante que estas son las *Tremielgas*, (género *Torpedo*), que tienen un poder eléctrico inferior al de la anguila de Surinam, pero todavía bastante poderoso, para cuyo ejercicio tienen un aparato eléctrico entre las aletas pectorales, cabeza y branquias, constituido por pequeños tubos membranosos apretados entre sí, los que subdivididos por tabiques horizontales, forman celdillas llenas de humor mucoso, y con muchos nervios.

Los **CICLÓSTOMAS**, último orden de la clase, forman el postrer eslabon de la cadena de los vertebrados, presentando muchos puntos de contacto, especialmente los últimos del orden, con los Articulados. Su cuerpo es largo, estrecho y cilindroideo, no tiene aletas pectorales ni ventrales. Las branquias se unen unas á otras, abriéndose con varios orificios al exterior. Su boca es circular, de lo que les viene el nombre, figura que adquiere por un anillo ternilloso, formado por la union de los huesos de la mandíbula y paladar que sostienen su labio carnoso. Su neuroesqueleto llega en algunas especies á ser membranoso, y se vé atravesado en toda la columna vertebral, por un cordon tendinoso. Las *Lampréas*, género *Petrómyzon* son á las que unicamente nos interesa conocer. Están caracterizadas por tener siete orificios branquiales en cada lado del cuerpo, el anillo bucal completo y armado de dientes fuertes, los que aunque pequeños, tambien se ven

en la lengua , cuyo órgano pueden moverlo de delante atrás, adhiriéndose de este modo á los cuerpos. La *lampréa de mar* (*Petrómyzon marinus*) y la de *rio* (*Petrómyzon fluvialis* L.) son especies de este género, muy apreciadas por su carne sabrosa y usada ya de muy antiguo.

LECCION XXIV.

Tipo 2.º MOLUSCOS: sus caractéres, generales. *Manto. Concha: explicacion de su estructura, forma, partes de que se compone etc. Aparatos digestivo, circulatorio, y respiratorio. Sentidos. Locomocion. Generacion. Clasificacion del tipo, esponiendo las clases en que se divide, con los caractéres principales que las distinguen.*

Despues de haber estudiado el tipo 1.º Vertebrados, no puede decirse con toda seguridad, cual es el tipo que debe seguir á aquel, pues que si atendemos á los órganos y funciones de relacion, nos inclinaremos á los Articulados, y pospondremos estos á los Moluscos, si observamos las funciones de la vida vegetativa, principalmente las de nutricion. Mas como en la clasificacion que seguimos de Cuvier, se espongan los Moluscos como formando el tipo segundo, estos nos servirán de objeto de estudio á continuacion de los vertebrados.

Son los MOLUSCOS animales de cuerpo blando, desprovistos de neuro-esqueleto y de sistema nervioso cerebro-espinal, teniendo unicamente el glanglicar dispuesto de manera que no forman sus ganglios una série linear, sino que están separados, reuniéndose tan solo algunos delante ó encima del esófago, los *cerebriformes*, con otros inferiores llamados *abdominales*, dando por resultado un anillo ó collar al rededor de este órgano: aun esta disposicion no se entiende á todos los animales del tipo, faltando en los inferio-

res. Su cuerpo se halla cubierto por una piel floja, humedecida con un humor viscoso, formando varios pliegues, que envuelven al cuerpo, recibiendo esta piel así conformada, el nombre de *manto*, siendo mas ó menos completa la envoltura, segun sea en forma de tubo, ó como dos cubiertas superior é inferior, ó constituyendo un simple disco, etc.

En la mayor parte de los Moluscos, el manto lleva sobre sí un órgano calizo ó córneo, cuya estructura y forma varian, al que se denomina *concha*. Esta resulta de la secrecion particular verificada por unos folículos existentes en los bordes del manto, la que es compuesta generalmente de caliza y materia animal; estas sustancias se ván depositando por capas, aumentando así la concha, siendo las capas mas antiguas, las exteriores. En ciertas conchas la formacion laminar es sustituida por la celular, es decir que se ven celdillas llenas de las materias mencionadas, cuya disposicion constituye en este caso su organizacion. La cara externa de la concha está cubierta por una película que se dice *pañó marino*, y su superficie interna en la que las capas están muy apretadas, presenta reflejos ó juegos de colores, y se llama *nacar*. Las conchas tienen á veces formas hermosísimas, así como colores variados, por cuya diversidad, merecen un estudio especial, que ha recibido el nombre de **CONCHIOLOGIA** (*). Pueden ser las conchas de una pieza, *univalvas*, de dos, *bivalvas*, y de muchas *mltivalvas*. Las univalvas pueden ser tubulosas, arrolladas, escutiformes, y en espiral, ó espirivalvas; estas se arrollan en espiral sobre un eje, llamado *columnilla*, el cual si es vacio presenta una abertura dicha *ombliigo*, y de todos mo los tienen estas una *abertura*, cubierta por una pieza particular denominada *opérculo*. Las bivalvas, presentan en su superficie externa líneas, unas veces que parten desde su ápice á la circunferencia, y otras concentricas y paralelas á los bordes; las dos val-

vas se unen por medio de una articulacion llamada *charuela*, en la que hay otro medio de union, el *ligamento*; se ven así mismo en su parte esterna ápices ó extremos salientes encima del punto de union, á los que se dá el nombre de *nátes*. En la superficie interna de estas valvas se notan unas impresiones resultantes de la insercion de músculos, por lo que se llaman *musculares*, y otra mas general llamada *paleal* ó del manto.

El aparato digestivo de los Moluscos es bantante completo; lo forman la boca con glándulas salivales, y dientes en muchos, esófago, un estómago sencillo ó compuesto, é intestinos; teniendo igualmente un hígado muy grande. En cuanto á la circulacion diremos, que su sangre no tiene color, á lo mas es un poco azulada; esta sale desde el corazon que consta de una aurícula, á (veces de dos), y un ventrículo, pertenecientes á la parte izquierda ó aórtica, es distribuida por los órganos, de los que vuelve ya venosa al aparato respiratorio, sin pasar por el corazon, pero si deteniéndose en algunos Moluscos, antes de entrar en aquel órgano, en unos senos llamados *corazones venosos*. La respiracion unas veces es aérea, y otras, las mas, acuática; en el primer caso existen pulmones sencillos, en el segundo, branquias. Sus sentidos son menos perfectos que los de los vertebrados; el del tacto y gusto están presentes casi siempre: en muchos hay ojos de estructura algo complicada, faltando casi siempre el aparato del oido, y sin haberse determinado todavía el órgano de la olfacion. Su locomocion es diversa; unos tienen aletas para la natacion, otros pie carnosos para la reptacion, y otros diversos apéndices para la prehension y movimientos. Su generacion es ovípara y aun ovovivípara en ciertas especies. En cuanto á sexos, unos son hermafroditas, otro andróginos, y tambien se ven unisexuales. Su cuadro de clasificacion es el siguiente.

Tipo 2. ^o Moluscas..	De cabeza visible: Concha univalva, ó faltos de concha.	Cuerpo en forma de saco, abierto anteriormente: cabeza rodeada de apéndices prolongados destinados á la prehension y reptacion.	} Cefalópodos.
		Con dos aletas membranosas en los lados del cuello, á propósito para la natacion.	} Pterópodos.
		Con un pié carnoso en la parte inferior del vientre destinado á la reptacion ó natacion.	} Gasterópodos.
		Con branquias laminares distintas del manto.	} Acéfalos.
	De cabeza no aparente: concha bivalva, multivalva, ó faltos de concha.	Con dos prolongaciones carnosas retractiles, que hacen oficios de brazos y pies.	} Braquiópodos
	Con varios filamentos pestañosos en sus bordes, articulados y movibles: sistema nervioso ganglionar en série algun tanto lineal.	} Cirrópodos.	

LECCION XXV.

Clase 1.^a CEFALÓPODOS: sus caractères generales. *Esplicacion de las particularidades de su tubo digestivo y aparato respiratorio, asi como de los vestigios de neuro esqueleto. Sistema nervioso y sentidos. Apéndices de su cuerpo. Habitacion y Generacion. Su division en familias: especies principales.* **Clase 2.^a PTERÓPODOS:** sus caractères: géneros notables. **Clase 3.^a BRAQUIÓPODOS.** *Caractères: géneros mas interesantes.* **Clase 4.^a CIRRÓPODOS:** caractères: géneros que ofrecen mas interés.

CEFALÓPODOS. En general están caracterizados los Moluscos de esta clase 1.^a por tener su cuerpo encerrado dentro de un manto oblongo ó redondeado, del que sale una cabeza rodeada de apéndices ó prolongaciones en di-

verso número, de longitud diferente, destinadas así mismo á varios usos. Particularmente se distinguen por ciertas modificaciones en sus órganos y funciones, las que recorreremos someramente.

Ante todo digamos que son los de organización más complicada entre todos los del tipo.

Su tubo digestivo es análogo al de las aves: tienen una boca con labio circular y dos mandíbulas córneas verticales, parecidas á un pico, movidas por músculos poderosos; existen glándulas salivales; hácia la parte inferior del esófago hay una dilatación parecida al buche de las aves, mas abajo está el estómago que es musculoso, como la molleja, y antes del intestino se vé una tercera cavidad de figura diferente y con laminitas en su interior. Su circulación se verifica del modo que se esplicó para todo el tipo, en el mayor grado de complicación. Su respiración es branquial habiendo dos ó cuatro branquias: existen aberturas para la entrada y salida del agua que sirve á la función; las de entrada son á manera de hendiduras, y la de salida recibe el nombre de *embudo*. Se observan en muchos cefalópodos vestigios de neuro-esqueleto consistentes en un cartílago que hay en su cabeza, el cual protege los ganglios cerebriformes, y dá inserción á ciertos músculos; luego en su abdómen hay una pieza dura, caliza ó córnea, denominada *hueso*. Su sistema nervioso gangliónico, presenta ganglios que tienden á reunirse en masas centrales, como sucede en la cabeza, en la que figuran el cerebro, otros agrupados debajo del esófago, y por fin otro par de ganglios que reciben el nombre de *torácicos*. Sus sentidos son manifiestos, particularmente el de la vista y oído por lo que tienen ojos poco menos complicados que los de los Vertebrados, y un aparato de audición por lo regular constituido por un vestíbulo lleno de un líquido.

Como antes hemos dicho, su cabeza está rodeada de prolongaciones ó tentáculos carnosos, flexibles, en núme-

ro varío , que sirven de órganos vigorosos de prehension. Habitan en el mar , estando contenidos algunos dentro de concha , alimentándose de peces y crustáceos. Su generacion es ovípara , y los sexos separados en individuos distintos. Se dividen en dos órdenes que son los siguientes.

ÓRDENES.

Clase 1. ^a Cefalópodos.	}	Con dos branquias , y ocho ó diez tentáculos provistos de ventosas circulares.	}	Dibranquios. (*)
	}	Con cuatro branquias , y gran número de tentáculos desprovistos de ventosas.	}	Tetranquios (*)

LOS DIBRANQUIOS son los mas perfectos de toda la clase , y á ellos pertenecen principalmente los caractéres superiores indicados. Rara vez tienen concha , y sí el hueso en su region abdominal. Poseén un órgano secretorio de un humor negro llamado *tinta*, que despiden de su cuerpo para desorientar á los enemigos que les persiguen. Sus tentáculos tienen en su borde interno ventosas ó sean láminas huecas, circulares y contráctiles , con las que hacen el vacío y quedan fuertemente asidos á los objetos. Los géneros de este órden son los siguientes. Los *Pulpos* (*Octopus*), que carecen de concha y hueso , presentando ocho tentáculos iguales , y con dos filas de ventosas: se ven en nuestras costas. Los *Argonautas*, (*Argonauta*) con ocho tentáculos , dos de ellos ensanchados en su remate ; están contenidos en parte dentro de una concha delgada y en figura espiral , por lo que se asemejan á un barco , cuando surcan las aguas , de lo que sin duda les ha venido el nombre. Los *Calamáres* (*Lóligo*) que tienen un hueso córneo , diez tentáculos, dos de ellos mas largos y con ventosas tan solo en su terminacion , y dos aletas en su saco. Por fin las *Jibias* (*Sepia*) con igual número de tentáculos y en la misma forma que los calamáres, pero con su cuerpo ovalado, y el hueso, calizo, que los distingue de ellos. De unos y otros se hace uso frecuente como alimento , y son comunes en nuestros puertos.

LOS TETRABRANQUIOS, viven dentro de una concha espiral, seccionada en su interior por tabiques transversales, los que tienen cada uno, una abertura, y reunidas las de todos forman lo que se dice *sifón*. Asi sus órganos como las funciones, son menos perfectos que en el orden anterior, del que se diferencia este, además, por la carencia de ventosas en sus tentáculos, y por tener cuatro branquias. Comprende Moluscos vivientes, y otros que se encuentran tan solo fósiles. Entre los primeros se cuentan el género, *Nautilus*, con sus especies *espirula* (*Nautilus spirula* L.), y la *taza de Venus* (*Nautilus pompilius* L.). En los fósiles los llamados *ammonites*, *belemnites*, *nummulites* etc.

La Clase 2.^a PIERÓPODOS, es sumamente corta, y poco interesante. Comprende Moluscos que tienen dos aletas á los lados del cuello ó boca que le sirve para andar; unos tienen concha y otros carecen de ella; son pequeños y hermafroditas, habitantes asi del *Mediterráneo* como del *Océano*. La especie *clio boreal* (*Clio borealis* L.) que forma la base de alimentacion de las ballenas, es la que debemos citar como ejemplo de esta division. (1).

LOS BRAQUIÓPODOS, son tambien Moluscos poco complicados en su organizacion, que hoy dia forman para algunos un órden de los acéfalos. Se reconocen por dos especies de brazos largos, retráctiles, dispuestos en espiral; estan metidos dentro de una concha bivalva, sin locomocion, fijos á los cuerpos sub-marinos. Su respiracion es branquial. En cuanto á su habitacion dirémos que es en los mares de las Indias, encontrándose no obstante en ciertos terrenos de Europa especies fósiles, en cuyo estado se hallan la mayor parte de los pertenecientes á esta clase. Las *Terebratulas* dichas vulgarmente *palomitas*, estan en este caso; el género *Lingula*, es el que presenta mas especies vivas hoy dia.

(1) Con el objeto de poder hablar de las clases de los Moluscos, en dos lecciones, alteramos el órden de su clasificacion, lo que no perjudica en nada á su explicacion,

CIRRÓPODOS. En la actualidad estos Moluscos se consideran como Articulados, fundándose principalmente en la disposición de su sistema nervioso. Su cuerpo es blando, protegido por una concha multivalva; presenta á lo largo de su abdómen dos filas de lóbulos carnosos, cada uno de los que tiene dos prolongaciones córneas, pestañosas y articuladas, denominadas *cirros*, las que pueden entrar y salir á voluntad del animal. Su corazón está colocado en el dorso, y respiran por branquias. Su sistema nervioso consiste en dos series ganglionares como las de los articulados; carecen de ojos, y de movimiento en una edad un poco adelantada en la que son parásitos á cuerpos sub-marinos, y solo en su primera edad nadan con facilidad. Unos establecen la adherencia citada por el intermedio de un pedúnculo, y otros inmediatamente sin él. De aquí se ha originado su division en *Pedunculados*, y *Sentados*. A la primera division pertenecen las *anatifas* (*) ó *pérceves*, que son comestibles, y á la segunda, las *bellotas de mar* (*Balanus*) ya conocidas de los antiguos pueblos, por su gusto esquisito.

LECCION XXVI.

Clase 3.^a GASTERÓPODOS: sus caracteres generales: concha: exámen rápido de sus funciones de nutricion: id de su sistema nervioso, sentidos, habitacion y generacion: su division: especies mas notables: clase 4.^a ACÉFALOS: caracteres generales: concha; ojeada sobre la disposicion de los órganos de nutricion y relacion: generacion: division en órdenes: especies principales: perlas: su formacion.

GASTERÓPODOS. Se dicen así los Moluscos de cuerpo prolongado, con cabeza aparente ó visible, provista de tentáculos; con el dorso cubierto con un manto protegido por una concha univalva ó sin ella; y cuyo vientre ó parte inferior afecta la forma de disco ensanchado á propósito

para la reptacion, ó comprimido á manera de aleta, dispuesto para la natacion.

Cuando la concha cubre el cuerpo de los gasterópodos, es univalva, presentando las circunstancias que esplicamos al hablar de este órgano en general. La boca está dotada de labios contráctiles, en ocasiones con dientes en el paladar; el esófago en algunos se prolonga hácia delante en forma de trompa: su estómago está provisto de láminas córneas, sigue despues un intestino, y el ano colocado por lo regular en el plano lateral derecho del cuerpo, cercano á la cabeza. El corazon es de dos cavidades y está situado en el dorso del animal. La respiracion unas veces es por pulmones y de consiguiente respiran el aire libre, y otras por branquias para respirar el aire disuelto en el agua. Los pulmones en ellos, son unos sacos en cuyas paredes internas, hay una red vascular complicada, pero sin células; el aire entra por una aberturilla existente en el borde esterno del manto. Las branquias están contenidas dentro de una cavidad en unos, pero en otros guardan situaciones harto diversas, que han servido para denominar algunos órdenes en que se distribuye la clase. Su sistema nervioso consta principalmente de un ganglio cefálico y otro torácico que se reunen en forma de anillo al rededor del esófago. En cuanto á sus sentidos, diremos que sus ojos no siempre existentes, son pequeños, sencillos, adherentes á la cabeza ó insertos en la base, parte lateral, ó ápice de los tentáculos: no se conoce su órgano de audicion, y en cuanto al tacto, su órgano lo constituyen los tentáculos, que tal vez lo sean asimismo del olfato. Los gasterópodos, unos son terrestres, otros están en las aguas asi dulces, como del mar. Su generacion es ovípara: sus sexos separados en unas especies, en otras reunidos en un individuo. Aunque lo comun es dividirlos en nueve órdenes, nosotros considerando la índole de esta obra, harémos de ellos, dos secciones citando en cada una, las especies notables.

1.^a Seccion. GASTERÓPODOS DE RESPIRACION PULMONAR. A esta seccion pertenecen entre otros el género *Limax*, *Limazas* ó *babosas* en castellano, desprovistos de concha: y el género *Helix*, que abraza las diversas especies llamadas *caracoles* de tierra y de agua.

2.^a Seccion. GASTERÓPODOS DE RESPIRACION BRANQUIAL. En esta seccion estan numerosísimos géneros y especies que se estudian agrupados en ocho órdenes: citarémos algunos de aquellos. Los *Trocós* ó *Peonzas* (*Trochus*), llamados así por su forma; los *Trompos* (*Turbo*): las *Ci-preas* ó *conchas* de *Venus*, (*Cypræa*): las *Olivas* (*Voluta*): las *Mitras*: las *Bocinas* (*Buccinum*): los *Conos* (*Conus*): los *Peñascos* y *Tritones* (*Murex*); los *Estrombos*; las *Púrpuras* (*Púrpura*) que dan el líquido tan célebre en la antigüedad, para teñir las vestiduras de los hombres constituidos en alta dignidad: las *Orejas de mar* (*Halyotis*), y las *Lapas* ó *lámparas* (*Patella*.)

ACÉFALOS. Son Moluscos mas sencillos que las anteriores, cuya cabeza no es visible, y que tienen una boca cubierta por el manto. Este está á manera de dos velos que encierran el cuerpo, adhiriéndose á veces por sus bordes, dejando tan solo orificios para la entrada del agua, salida de escrementos, etc. Unos de ellos están desnudos de concha, mas la mayor parte la tienen bivalva por lo regular, á la que distinguen los caractéres que espusimos al tratar de la concha en general; ahora añadirémos que existen unos músculos que fijan el cuerpo en la superficie interna de las valvas, cuyos músculos se contraen alternativamente con el ligamento, de modo que si este se relaja, aquellos se contraen, y vice-versa, abriéndose la concha cuando los músculos se relajan, y cerrándose, cuando se contraen. Los órganos de nutricion están como agrupados en el dorso, y la parte abdominal se prolonga en una especie de *pie*. Su boca carece de dientes, y solo tiene unos apéndices labiales, que tambien sirven de tentáculos; poseén estómago, intes-

tino é hígado. El corazon consta de un ventrículo , y uno ó dos aurículas. Su respiracion acuática con branquias mas ó menos complicadas. Su sistema nervioso consiste en cuatro ganglios , reunidos en par , uno situado encima de la boca , y otro debajo del ano , comunicándose ambos por nervios. Sus sentidos son poco manifiestos , siéndolo mas el del gusto y tacto. Sus movimientos limitadísimos , y los mas viven adheridos á cuerpos que están debajo de las aguas , por medio de hacecillos de una especie de borra (*byssus*) que toma origen en el pie , que es dotado de movimientos con los que adhiere ó pega aquella á los objetos sub-marinos. Su generacion es ovípara : los sexos separados en pocos , generalmente son hermafroditas. Se distribuyen en dos órdenes y luego estos en familias , las que omitiremos caracterizando tan solo los órdenes , citando despues las especies principales.

ORDENES

Clase 4. ^a Acéfalos. . .	}	Con cuatro branquias estriadas ó laminares : con- cha sea bivalva ó multivalva	} Testáceos.
		Con las branquias de varias formas ; pero sin estar en número de cuatro ; falta de concha.	

En los TESTÁCEOS Ó CONCHÍFEROS de otros , harémos mencion de los siguientes: *ostra comun*, (*Ostrea edulis* L.); los *peines* , entre los que se cuentan la *concha de Santiago*, (*Ostrea jacobæa* L.) ; la *madre-perla* (*Avicula margaritifera*, Brug); las *A'mo'jas* (*Mytilus*); la *concha de rio*, ó *almeja de los pintores* (*Mya pictorum* L.) ; la *pila de agua bendita* (*Tridacna gigas*) ; los *Bucardos* ó *Corazones* (*Cardium*) ; las *Venus* ; los *Solenes* ó *mangos de cuchillo* : el *dátil de mar* (*Pholas dactylus* L.) ; y las *Bromas* ó *Teredos* , entre las que está la *broma comun* (*Teredo navalis* L.) que causa destrozos en los arsenales , puertos , diques , etc. , por lo que es muy temible.

Los ACÉFAIOS DESNUDOS que en la actualidad forman otra clase de este mismo tipo , son mucho mas sencillos , y se dividen en dos familias : 1.^a la de los

Solitarios, cuyos individuos viven aislados ó separados :
2.^a la de los *Agregados*, que viven reunidos como en una masa comun. A los primeros corresponde el género *Ascidia*, cuyo cuerpo tiene una cubierta ternillosa á manera de saco con dos aberturas, y se dicen *Odres de mar*. A los segundos pertenece el género *Pyrosoma*, los *Pirosomas* (*) ó *Bótrilos* (*), que son fosforescentes.

La madre-perla, segun lo indica su nombre es el molusco acéfalo del que proceden las perlas. Estas son unas concreciones formadas por la sobreposicion de capas de nacar al rededor de un núcleo, las que se pueden considerar como productos morbosos en el animal, pues que en lugar de ensancharse las capas del nacar en su superficie íntima, circunscriben ó rodean dicho núcleo, lo que tambien se logra artificialmente interponiendo granitos de arena entre la concha y el manto. El nacar de esta misma especie y alguna otra es el empleado como las perlas para objetos de lujo. Habita la madre-perla en *Méjico*, *Ceylán* y *Golfo de Persia*.

LECCION XXVII.

Tipo 3.º ARTICULADOS. Estudio general de este tipo : su division en clases. Clase 1.ª INSECTOS : caractéres generales. Exámen de la estructura exterior de su cuerpo ; apéndices que de él salen : boca y tubo digestivo : circulacion y respiracion : sistema nervioso : sentidos : instintos : generacion : metamórfosis. Clasificacion.

Distinguenese los animales ARTICULADOS, por su cuerpo cons'ituido por anillos transversales articulados unos con otros, y de consistencia caliza, córnea, ó blanda segun las clases, dándose en los primeros casos especialmente, el nombre de *dermo-esqueleto*, á esa piel, ó tegumento en forma de anillos que les cubre. De este cuerpo nacen diversos apéndices para la locomocion, cuyo

número y disposición es muy varia. Sus mandíbulas son laterales, apartandose en esto de los animales superiores. El color de la sangre varía. Su sistema nervioso es ganglionar, dispuesto en series lineares ó en rosario, aunque en algunos mas perfectos tiende á centralizarse. Su generacion es ovípara. Se dividen en cuatro clases, cuyos caracteres van espuestos en este cuadro.

		<u>CLASES.</u>		
Tipo 3 ^o Articula- dos.	De sangre blanca ó ligeramente teñida de azul: estremidades, articuladas: respiracion.	Pulmonar ó traqueal...	Con tres pares de patas: casi siempre alas.. . }	Insectos.
			Con cuatro pa- res de patas: sin alas.. . . . }	Arácnidos.
		Branquial: de cinco á siete pa- res de patas por lo general...		Crustáceos.
		De sangre roja: sin estremidades articuladas. . .		Anélidos.

INSECTOS. Son animales articulados, cuyo cuerpo está dividido en anillos dermo-esqueléticos que llevan tres pares de patas por lo regular, alas para el vuelo, cuya respiracion es por traqueas, y que sufren cambios de forma completos ó incompletos, casi todos.

Su cuerpo está compuesto de tres partes distintas, *cabeza*, *toraz* ó *pecho*, y *abdómen*. La cabeza situada en su parte anterior, lleva unas prolongaciones, de formas diversas, dichas *antenas*; el toraz constituido por tres anillos cuyos nombres son, *protóraz*, (*) *mesotóraz*, (*) y *metatóraz*, (*) dá origen por la parte inferior de cada anillo á un par de patas las que constan de *anca*, *fémur*, *tibia* y *tarso* dividido esto en *artejos*, siendo los órganos patas, de longitud y forma adecuada á la locomocion del insecto; de los dos últimos anillos del toraz salen las alas, órganos del vuelo, membranosas unas veccs, otras duras, consistentes *élitros* (*), cuyo número es de cuatro, á veces de dos, faltando totalmente en algunos. Su abdómen, que consta de diversos anillos, no lleva apéndices por lo

general , sino es en algunas especies , en su remate ó terminacion.

La boca de los insectos está conformada con relacion á su régimen alimenticio. Si son masticadores, es decir que han de dividir otros animales ó partes de vegetales , tienen un *labio* , dos *mandíbulas* , dos *maxilas* , un *labio inferior* y otras prolongaciones , dos á los lados de las *maxilas* , los *palpos maxilares* , y dos á los lados del *labio inferior* , *palpos labiales* : si se ha de alimentar chupando líquidos , estos órganos están modificados en el sentido propio para la succion. A la boca sigue una faringe , esófago , tres estómagos , el *buche* , la *molleja* , y el *ventrículo quilífico* , concluyendo su tubo digestivo con el intestino. No hay hígado pero hacen su vez , unos tubos largos , estrechos y agrupados llamados *vasos biliares* , existiendo asimismo otros , los *sa'iva'es* que sustituyen á las glándulas de este nombre. La circulacion se verifica por imbibicion de los tejidos, esto es, pasando por entre los intersticios de sus paredes; solo se vé un resto de aparato circulatorio, en un tubo longitudinal en su dorso, el *vaso dorsal*. Respiran el aire libre en todo su cuerpo, en unos tubos que le atraviesan en todas direcciones, las *traqueas* , las que se abren al exterior por unas aberturas dichas *estigmas*.

El sistema nervioso está formado por una doble fila de ganglios reunidos por nervios que van de uno á otro , correspondiendo generalmente un par de ganglios á cada segmento ó anillo del cuerpo. Los sentidos existen todos sin duda , aunque de una manera incontrovertible tan solo se sabe el asiento del de la vista. En efecto hay ojos *sencillos* y *compuestos* : los sencillos constan de córnea, cuerpo vítreo, barniz colorante, y filamento nervioso ; los compuestos resultan del agrupamiento de millares de sencillos , los que vistos con el microscopio , presentan el aspecto de *red* , ó bien de *mosaico*. Sus instintos son admirables , manifestados ya en la astucia para huir de sus enemigos , ya en la industria para fabricar su vivienda y

alimentarse , formando sociedades bien reguladas , en fin de mil modos que superan mucho á la idea que pudiéramos formarnos por su tamaño. La generacion de los insectos es ovípara; los sexos separados en individuos distintos, diferenciándose con ciertos caractéres el macho de la hembra ; existen en ciertas especies individuos *neutros* , que vienen á ser como hembras degeneradas y no fecundas , los que contribuyen á la prosperidad de sus sociedades.

Generalmente los insectos tienen *metamórfosis* ó cambios de forma ; sino existen estos ; el insecto sale del huevo en la forma definitiva : cuando existen que es el caso mas general , pueden ser completas ó incompletas. Las primeras constan de tres estados : 1.º *larva* ó *gusano* , en el que aparece el insecto al salir del huevo con el cuerpo blando , anillos distintos , sin alas , patas en mayor número y de otra forma que cuando perfectos , y boca con órganos de masticacion aunque luego hayan de ser chupadores ; pasan despues al 2.º estado de *ninfa* , ó *crisálida* (*) en el que se encierran en un capullo , ó con una especie de mortaja , ó arrollados y suspensos por filamentos ; por fin llegan á su 3.º estado , de *insecto perfecto* , en el que toman su forma propia. Si la metamórfosis es incompleta , consiste unicamente en aumentar el número de sus patas que no era completo , ó aparecer las alas que aun no tenia , ó en variar los órganos de manducacion.

		Ordenes.
		Coleópteros. (*)
		Ortópteros. (*)
		Neurópteros. (*)
		Himenópteros. (*)
		Lepidópteros. (*)
		Hemípteros. (*)
		Ripípteros. (*)
		Dípteros. (*)
		Chupadores.
		Parásitos. (*)
		Tisanúros. (*)
		Mirriápodos. (*)
Boca á propósito para la masticacion.		
Alas anteriores elitráceas.		
Alas segundas plegadas á lo largo.		
Sin elitros ó con las cuatro alas membranosas.		
Todas membranosas y con celdillas: man-dibulas libres.		
Todas con polvillo es-camoso: boca en es-piritrompa.		
Las anteriores mitad membranosas, mitad coriáceas: man-dibulas unidas.		
plegadas en forma de abanico.		
Sin pliegues.		
Sin alas.		
Con dos alas.		
Con cuatro alas.		
Boca á propósito para la suc-cion.		
Abdómen sin apéndices para el salto.		
Abdómen con apéndice para saltar.		
Sin metamór-fosis.		
Con metamór-fosis.		
Tres pares de pa-las.		
Con veinte y cuatro pares de patas por lo menos.		
Clase 1. ^a Insectos.		

LECCION XXVIII.

COLEÓPTEROS: sus caracteres generales: su division en sub-órdenes; especies notables de cada uno. **ORTÓPTEROS:** sus caracteres generales: su division en dos familias: especies dignas de citarse. **NEURÓPTEROS:** sus caracteres: especies mas conocidas. **HIMENÓPTEROS:** caracteres generales del orden: su distribucion en dos sub-órdenes: especies principales de cada uno, particularmente del segundo: costumbres de ellas y productos que proporcionan.

Los **COLEÓPTEROS** forman el orden mas numeroso de esta clase, en el que hay especies mas conocidas, notables algunas por sus colores y formas particulares. Su cuerpo es duro; su cabeza lleva antenas algo largas, y ojos compuestos, sin ningun sencillo. Sus alas son cuatro, dos *elitros* que salen del mesotóraz y que protegen á dos inferiores membranosas plegadas al través durante el reposo, las que nacen del metatóraz. Sus patas son seis, diferentes en cuanto al número de divisiones en su tarso. Su boca con mandíbulas, maxilas, labios y palpos. Las metamórfofis completas; su larva tiene tres pares de patas cortas; en el estado de ninfa se cubren con una piel ajustada á sus órganos, que los deja adivinar desde el exterior. Cuatro sub-órdenes y estos con varias familias, constituyen su clasificacion; nosotros espondremos tan solo los primeros.

SUB-ÓRDENES.

- Pentámeros. (*). Con sus tarsos divididos en cinco artejos
Heterómeros. (*). { Con cinco artejos en los tarsos de las cuatro patas anteriores, y cuatro en las posteriores.
Tetrámeros. (*). Con cuatro artejos en todos los tarsos.
Trimeros. (*). Con tres artejos en todos los tarsos.

En la primera division figuran entre otros, los *Cárabos*, con su especie, *Cárabos dorado de los jardines*; las *Luciér-*

nagas ó *gusanos de luz* (*Lampyris*) insectos que despiden rayos de luz fosforescente de algunos segmentos de su abdomen durante la noche, existiendo varias especies en Europa y América en donde son mas luminosos: las *Carcómas*, que á tanta destruccion dan lugar; y los *Escarabajos* (*Scarabæus*) muy comunes en los estercoleros. En la segunda division, citaremos la *cántarilla* (*Meloe vesicatorius* L.), cuyos usos son tan conocidos, y la *carraleja* ó *aceitero* (*Meloe proscarabæus* L.) usada en veterinaria. En el tercer sub-orden sobresalen los *Gorgójos* (*Curculio*) que causan grandes perjuicios á las semillas de los cereales, y las *Moscas de olor* (*Cerambyx*) habitantes en los sauces y mimbreras, las que despiden un intenso olor aromático. En el cuarto sub-orden, mencionaremos las *Mariquitas* ó *vacas de S. Anton* (*Coccinella*), coleópteros que prestan el gran servicio de devorar muchos pulgones.

ORTÓPTEROS. Se distinguen por tener su cuerpo mas prolongado y menos duro que los coleópteros; sus alas superiores ó elitros tampoco son tan consistentes, por lo que les han denominado *hemélitros* (*); las inferiores están plegadas á lo largo en el descanso, lo que les ha valido el nombre á estos insectos. Además de ojos compuestos tienen sencillos en número de dos ó tres. Su boca está conformada como en los coleópteros. Las hembras presentan apéndices en la terminacion del abdomen, para depositar sus huevos. Sus metamórfofis son incompletas. Se dividen en dos familias de este modo.

Familias.

Corredores..... } Con las patas de igual longitud, á propósito para andar ó correr.

Salteadores..... } Con las patas posteriores mas largas, y robustas, á propósito para saltar.

A la primera familia pertenecen entre otras, la *cucaracha* ó *corredera* (*Blatta orientalis* L), y la *rezadora* (*Mantis religiosa* L). A la segunda corresponden los *Grillos* (*Gryllus*), cuyos machos producen un ruido impropia-

mente dicho *canto*, por la frotacion ó roce de ciertas partes de su cuerpo; los *Saltamontes* (*Locusta*, Geoffr.) cuyas antenas son tan largas como el cuerpo, comunes en nuestros campos, y las *Langostas* (*Acrydium*, Geoffr.) que se diferencian de los anteriores, por la cortedad de sus antenas; estas son las que reunidas en numerosísimas tropas, recorren inmensas comarcas llevando la desolacion á todas partes, siendo una terrible plaga.

NEURÓPTEROS. Sus caractéres son los siguientes: cuerpo prolongado, delgado y blando; alas, cuatro membranas y transparentes, boca dispuesta para la masticacion, es decir con mandíbulas, maxilas, etc., alimentacion carnívora; ojos compuestos y sencillos; metamorfosis completas é incompletas. Aunque se dividen en tres familias, siguiendo el plan de no multiplicar nombres en un Curso de Nociones, solamente citaremos alguna especie. Las *Señoritas* ó *Caballos del diablo*, (*Libéllula*); la *efémera* ó *cachipolla* (*Ephéméra vulgata* L.) notables por la cortedad de su vida en el estado perfecto, que solo es de algunas horas; la *hormiga leon* (*Myrméleon formicarium*); y los *Térmites* ú *hormigas blancas* (*Termes*), que construyen galerias, viviendas, etc. en los bosques especialmente de paises calientes.

HIMENÓPTEROS. Se distinguen en primer lugar por sus órganos bucales aptos para la masticacion y para la succion. En efecto poseen mandíbulas, maxilas, etc., pero están sus maxilas y labio inferior muy prolongados, formando como un tubo aquella, y una trompa este, por lo que tienen la doble manducacion indicada. Sus alas son membranosas y reticuladas ó con celdillas. Tienen ojos sencillos y compuestos. Su abdómen está suspendido del toraz por una especie de pedículo en la mayor parte; terminando dicha region abdominal en las hembras, por un taladro en unas, y por un aguijon en otras, aquel destinado para depositar los huevos, este como arma para herir, infiltrando un veneno mas ó menos activo segun

la fuerza vital de los animales heridos. Sus metamorfosis son completas, sus larvas se dicen *falsas orugas*, si tienen patas en la parte anterior, en número de seis, y de doce á diez y seis membranosas en la parte posterior; otras hay que carecen de tales apéndices. Cuando ninfas, se cubren con una materia sedosa, y ya en en el estado perfecto, se ven volatear por las flores, produciendo muchas de ellas un zumbido, debido segun se cree, á las vibraciones del aire en unas cavidades abdominales en las que hay un cuerpo cilíndrico y elástico. Se dividen en dos subórdenes caracterizados de este modo.

SUB-ÓRDENES.

Taladradores. { Con un taladro terminal de su abdómen, á propósito para depositar los huevos.

Aculeíferos. { Con un aguijon retractil en el último anillo de su abdómen.

Los *Cínifes* (*Cynips*), cuyas especies producen agujereando el tronco de ciertos vegetales, un aflujo de humores, que da por resultado las escrecencias dichas *agallas*, como sucede en la encina, son los que nos pueden servir de ejemplo en el primer sub-orden, *Taladradores*.

En los *Aculeíferos* están en primer lugar las *Hormigas*, (*Formica*), insectos de costumbres muy dignas de llamar la atención, que viven en sociedades formadas por individuos *masculinos*, *femeninos* y *neutros*; construyen viviendas arregladas para sí y sus larvas, notables por la laboriosidad de que dan ejemplo, acopiando semillas y demas sustancias que les sirven de alimentacion, de las que una porcion es para nutrir sus larvas, y no para el invierno segun se cree, pues en esta estacion están alestargadas. Siguen á estas, las *Avispas* (*Vespa*), que viven tambien en sociedades regularmente con tres suertes de individuos; construyen nidos con una materia como papel ó cartolina con varias celdillas en filas. Las

hembras comienzan la construcción del nido, ponen huevos de los que nacen neutros, que ayudan á las madres; al principiar el otoño aparecen machos y hembras que verifican la fecundación, muriendo todos los individuos en el invierno, con escepcion de pocas hembras, que son las que hacen como renacer las sociedades en la primavera siguiente. Por fin estan en este grupo, las *Abejas* (*Apis*), que esceden, puede decirse, á todos estos, en instinto. Viven igualmente en colonias, constituidas por una hembra, la *reina* ó *maestra*, algunos centenares de machos, los *zánganos*, y millares de neutros, las *obreras*, á cuya reunion se dice *enjambre*. La hembra es la que regenera la colonia depositando los huevos; los zánganos son asesinados asi que han servido á la fecundación, y las obreras verifican el trabajo de la vivienda y productos. Su vivienda la hacen en una cavidad (*colmena*), cuyo interior tapizan de una materia resinosa (*própolis*) (*), dividiendo este interior con tabiques de cera, dispuestos verticalmente, y llenos de celdillas ó alvéolos, á cuyo conjunto se denomina *panal*. Los productos de aplicación á varios objetos que nos dán las abejas, son, la *cera* y la *miel*. La cera no es otra cosa que el polen de las flores modificado en el cuerpo de este insecto, de color amarillo, pero que el arte convierte en blanco. La miel es la parte azucarada de las flores, que las abejas recogen y trabajan en su interior, siendo su calidad dependiente de las flores de que tomaron los principios las abejas.

LECCION XXIX.

Estudio de los órdenes, LEPIDÓPTEROS, HEMÍPTEROS, RIPIPTEROS, DíPTEROS, CHUPADORES, PARÁSITOS, TISANUROS, y MIRIÁPODOS. Carácterés generales de cada uno de ellos. Division del primero en familias, y del segundo en sub-órdenes: especies principales que contiene.

LEPIDÓPTEROS. Se llaman comunmente *mariposas*, y tienen carácterés distintivos bien marcados. Sus alas son cuatro, cubiertas de un polvillo escamoso, que presenta colores diversos, hermosísimos á veces segun las especies. Su boca dispuesta para la succion, está formada por las máxilas muy prolongadas, constituyendo cada una un hilito hueco, resultando un tubo de su union, tubo que es espiral y se llama *espiritrompa*. Sus patas presentan muchas veces, una especie de ventosa en el último artejo del tarso, por lo que suben por superficies lisas. Sus metamórfosis son completas; las larvas se dicen *orugas*, las ninfas, *crisálidas*, y el lepidóptero perfecto, *mariposa*. En tres familias se distribuyen en esta forma.

Familias.

Diurnos.	{ Alas verticales durante el reposo: antenas engrosadas en su ápice.
Crepusculares.	{ Alas inclinadas durante el reposo: antenas cilindricas, ó ahusadas.
Nocturnos.	{ Alas inclinadas en el descanso: antenas adelgazadas en su ápice.

En la primera familia pueden citarse el *pavo real de dia*, (*Papilio io* L.), y la *mariposa de la col* (*Papilio brassicæ* L.) En la segunda, la *esfinje calavera* (*Sphynx átropos* L.), así dicha por una gran mancha existente en su dorso, que figura el cráneo del hombre. En la tercera familia el mas

interesante es el *gusano de la seda* (*Bombyx mori*), originario de la China, hoy día extendido por nuestras provincias, muy voraz en el estado de larva especialmente de las hojas del moral, y que produce la seda en su segundo estado ó período: las *polillas* (*Tinca*) que tantos estragos producen en las telas, pieles, gabinetes de Historia Natural, etc., pertenecen también á los lepidópteros nocturnos.

HEMÍPTEROS. Se distinguen por tener cuatro alas, de las que las superiores son consistentes en su base, membranosas en su remate, ó sean *hemélitros*; las inferiores son membranosas, carácter que presentan á veces las cuatro. Su boca está en forma de tubo articulado, conteniendo cuatro hilos rígidos dentados en su punta, propios para taladrar la piel, vasos de las plantas, etc., cuyos órganos son modificaciones de las mandíbulas y maxilas. Tienen ojos sencillos y compuestos muchos de ellos. Sus metamorfosis son incompletas. Se dividen en dos sub-órdenes de esta manera.

SUB-ÓRDENES.

Heterópteros. (*) { Con las alas superiores mitad consistentes y mitad membranosas, ó sea constituyendo hemélitros.

Homópteros. (*) { Con las alas superiores de igual consistencia en toda su estension.

Al primer sub-orden corresponden las *chinchas*, así de tierra, (*Cimex*) como de agua, (*Nepa*), contándose en las primeras la *chinche de las camas* (*Cimex lectularius* L), harto conocida. En el segundo sub-orden se cuentan la *cigarra comun* (*Cicada plebeja* L.), el *pulgón* (*Aphis*), notable por su asambrosa reproducción y males que causa á los árboles, y las *cochinillas* (*Cocceus*), de las que hay dos especies principales; 1.^a la que vive sobre el nopal, llamada *grana*, y dá la materia colorante de escarlata y sus matices; 2.^a la que está sobre la coscoja dicha *grana kermes* ó *carmes*, que dá un color menos fino que la anterior.

RIPÍPTEROS. Son insectos muy poco numerosos y de

escaso interés para nosotros. Sus alas membranosas, tienen nervios longitudinales, que las permiten plegarse en forma de abanico; en la parte anterior de su toraz existen dos cuerpos pequeños móviles, dichos *probalancines*. Su boca mas bien está conformada para la succion que para la masticacion. Viven sobre algunos himenópteros y sufren metamórfosis completas. No hay ninguno cuyo conocimiento sea importante.

DÍPTEROS. El carácter mas marcado de ellos, es la existencia de dos alas que no se pliegan como en el órden precedente. Su boca tiene una trompa blanda y retráctil, ó córnea y alargada, terminada por dos labios, la cual tiene un surco en su parte superior, en la que se contienen de dos á seis cerdas rígidas ó córneas, con las que horadan la piel ú otra parte de la que hayan de sacar jugos, que luego conducen por el estuche indicado hasta la boca. Son insectos mas ó menos parecidos á la mosca comun, que puede servir de ejemplo. Unos depositan sus huevos en las carnes, á las que infectan é inutilizan para nosotros, y otros nos prestan buenos servicios, devorando ó consumiendo materias en putrefaccion, insectos, etc. que nos perjudicarian por su infeccion. Sus metamórfosis son completas, con sus larvas sin patas, y las ninfas encerradas dentro de un capullo, ó bien en su misma piel endurecida figurando una semilla. Bien que se distribuya este órden numerosísimo en sub-órdenes y familias, nosotros mencionaremos solo algunos géneros. Los *Mosquitos* (*Culex*), los *Tábanos* (*Tabanus*), los *Estros* (*Æstrus*), cuyas especies viven en el buey, caballo, oveja, etc.; las *Moscas* (*Musca*), con sus multiplicadas especies, y los *Hipobóscos* (*) (*Hippobosca*, asi de ciertos mamíferos como de algunas aves, son los mas notables.

CHUPADORES. Son insectos sin alas, con el cuerpo aovado, comprimido, toraz pequeño, addómen abultado, y patas dispuestas para el salto. Su boca consta de un chu-

pador de tres piezas contenidas entre dos láminas articuladas á manera de pico cónico ó cilíndrico, que ha sido llamado *sifúnculo* ó sea pequeño sifón. Sus metamórfofis son completas, con larvas sin patas, blanquizeas, que cambian este color por el rojizo, cuando se hacen ninfas, en cuyo periodo estan encerrados en un capullito sedoso. La *pulga comun* (*Pulex irritans* L), y la *nigua* (*Pulex penetrans* L) de América, son las dos especies que se conocen.

PARÁSITOS. Insectos sin alas, con la boca á propósito para la succion, cuerpo deprimido, transparente, con once ó doce segmentos, patas cortas y con ganchos, para afianzarse en el cuerpo de otros animales sobre los que viven y se alimentan, de donde procede su nombre. Sus ojos son sencillos y carecen de metamórfofis. Los *Piojos* (*Pediculus*), de los que hay tres especies, son los comprendidos en este grupo.

TISANÚROS. Insectos sin alas, sin metamórfofis, los que ademas de sus seis patas tienen apéndices filiformes en su abdómen, para el salto. Entre estos está la *lepisma* ó *lencera del azúcar*, comun en las cajas de azúcar, entre los libros, en los armarios de ropa blanca, etc.

MIRIÁPODOS. Este órden hoy dia constituye una clase aparte, porque en realidad se diferencia bastante de los verdaderos insectos. El cuerpo de los miriápodos es prolongado á manera del de un gusano, cilindrico ó deprimido, formado por un gran número de segmentos, de cuyos lados salen uno ó dos pares de patas, las que siempre son por lo menos veinte y cuatro, lo que les ha valido el nombre de *mil pies* ó *cien pies*, que particularmente se dá á una especie por el vulgo. Su boca está dispuesta para la masticacion. Sus ojos son compuestos. Tienen metamórfofis incompletas, que consisten en pequeños cambios, tales como aumentar el número de patas, ó en la formacion de nuevos anillos. En las dos familias en que se dividen, se cuentan entre otros, los *Iulos* (*Iulus*)

y las *Escolopéndras* (*Scolopendra*), de las que alguna habita en nuestros edificios, en las vigas, ventanas, etc. especialmente podridas, habiendo de otra la *comun*, *mil pies* ó *cien pies* algun tanto venenosa, que se encuentra con frecuencia debajo de las piedras.

LECCION XXX.

Clase 2.º ARÁCNIDOS: sus caractéres generales, haciendo una breve reseña de sus órganos y funciones así de nutricion como de relacion: reproduccion: division en dos órdenes: especies notables. Clase 3.º CRUSTÁCEOS: Sus caractéres generales. Exámen rápido de su dermo-esqueleto; extremidades, órganos de nutricion y relacion: reproduccion: su clasificacion: especies principales. Clase 4.ª ANÉLIDOS: sus caractéres generales: division en órdenes: especies mas interesantes.

ARÁCNIDOS Se llaman así los animales articulados, cuyo cuerpo no muy consistente se divide en dos partes, una formada por la cabeza y toraz, (*céfalo toraz*), y otra por el abdómen; con cuatro pares de patas generalmente terminadas por gancho, y sin alas. Son carnívoros, ó se limitan á chupar los humores de otros animales, teniendo mandíbulas y máxilas para lo primero, ó modificados estos órganos en el segundo caso: hay de ellos que infiltran por su mordedura un veneno muy activo para animales pequeño; y algunos para los de grande tamaño, cuyo veneno en pocos cuela por un gancho en que termina su abdómen. Unos respiran por traqueas, otros por sacos pulmonares en número de dos, cuatro ú ocho, los que tienen aberturas al exterior. Su sangre es blanca. Los que respiran por pulmones, tienen corazon dorsal con arterias y venas, las que no existen, ni el corazon tan desarrollado, si respiran por traqueas. El sistema nervioso consiste en los arácnidos, en ganglios cerebriformes, y otros toráci-

cos y abdominales, los que pueden estar separados en muchos. De sus sentidos se sabe que existen el del tacto, oído, y vista, ejerciéndose este último en varios ojos colocados en la parte anterior del céfalo-toraz. Su reproducción es ovípara; se distinguen los individuos masculinos de los femeninos, y los huevos generalmente están encerrados dentro de un capullo de seda. Se dividen en dos órdenes de este modo.

ÓRDENES.

Pulmonados. Con respiración pulmonar: ojos en número de seis á ocho.

Traqueales. Con respiración traqueal: ojos en número de dos ó cuatro.

En el primer orden dividido en dos familias están las *Arañas*, notables entre otras cosas por las telas que fabrican con una materia viscosa, condensada al aire, y que procede de un aparato secretorio existente en la parte posterior de su abdomen, la cual estienden en hilos que luego entrelazan. Entre sus varias especies se cuentan la *araña domestica* (*Aranea domestica*), y la *tarántula* (*Lycosa taréntula*), cuya mordedura causa efectos temibles; en segundo lugar, los *Escorpiones* ó *Alacránés* (*Scorpio*) bien conocidos por sus palpos muy desarrollados, terminados en pinza didáctica, y su vientre adelgazado en su mitad posterior, y que lleva un garfio con el que hiere é insinúa un humor venenoso. Al segundo orden pertenecen las *garrapátas*, y el *arador de la sarna* (*Acarus scabiei*), que es considerado como el productor de esta dolencia.

CRUSTÁCEOS. Son Articulados cuyo cuerpo está cubierto de un dermo-esqueleto calizo, con varias estrechidades, respiración branquial ó cutánea, aparato circulatorio completo, y generación ovípara. El dermo-esqueleto que cubre el cuerpo de los crustáceos hemos dicho que es sólido, córneo ó calizo, estando dividido en varios anillos con disposición diversa según los grupos, el que se renueva desprendiéndose en su totalidad, y reproduciéndose luego. Salen diferentes apéndice-

ces de su cuerpo ; de la cabeza , antenas ; de su medio , patas para la marcha , y de su parte posterior , otros que ya sirven á la natacion , como á la respiracion , y aun á la reproduccion en otras ocasiones. En cuanto á la alimentacion , unos son carnívoros , y otros son chupadores , teniendo los órganos bucales en armonía con esta diversa manducacion : en su estómago se observan unos como dientes duros , que vulgarmente se llaman *ojos de cangrejo*. Tienen corazon aórtico en el dorso , con arterias y venas , y además unos vasos dichos *branquio-cardiacos* , que conducen la sangre de las branquias al corazon , siendo este liquido incoloro , ó azulado. Su respiracion es branquial , y en pocos por apéndices foliaceos ó por la piel. El sistema nervioso es en ellos ganglionar , formado de doble fila de ganglios colocados á lo largo del cuerpo y unidos por nervios. De sus sentidos hay aparatos en el de la vista y oido ; de aquel lo son ojos sencillos y compuestos como en los insectos , de este , una membrana como del tímpano , y un vestíbulo lleno de líquido , en el que hay un nervio. Su generacion es ovípara , y los sexos separados , distinguiéndose el macho de la hembra. Se distribuyen en dos sub-clases de esta manera.

SUB-CLASES.

Malacostraceos (*). } Con el dermo-esqueleto calizo : patas en número de cinco ó siete pares , provistas de uñas.

Entomostraceos (*). } Con el dermo-esqueleto córneo , en forma de escudo ó conchas : patas en número diverso y sin uñas.

Pertenecen á la 1.^a division , la *almohaza* (*Cancer puber* L) ; el *cangrejo de mar* (*Cancer mænas* L) ; los *Pagúros* ó *Ermitaños* (*Pagurus*) ; la *langosta de mar* , (*Palinurus quadricornis*) ; el *cangrejo de rio* (*Astacus fluviatilis*) ; y los *Cloportes* ó *cochinillas de humedad* (*Oniscus*).

En la segunda sub-clase citarémos como mas notable , el *cangrejo de las Molucas* , (*Limulus poliphemus* Cuv.) , al que dicen vulgarmente en América , *caceróla* , por ir cubierto en parte por un escudo que emplean como vaso

los naturales de esa parte del mundo , teniendo otra tapa ó cubierta que termina en un largo estilete , lo que unido al escudo dá al todo la forma de sartén.

ANNÉLIDOS. Se distinguen por su cuerpo prolongado , blando , cilíndrico , comprimido ó plano , dividido en gran número de anillos por pliegues de la piel. Su cabeza unas veces es distinta , otras no aparece. En cuanto á extremidades, ya existen á manera de hacecillos, ó de prolongaciones fijas en unos tubérculos á los lados del cuerpo , ó siendo simples pelos rígidos ó cerdas , ó no existiendo de ningun modo. En su boca se ven maxilas y en algunos un órgano al modo de una trompa ; tienen sangre roja , verde , ó incolora ; vasos. contráctiles , como corazones . arterias y venas ; respiracion aerea , ó branquial , siendo las branquias de diversa forma y disposicion ; su sistema nervioso está á manera de cadena simple ó doble de ganglios muy pequeños. Existen en muchos , ojos que figuran al exterior manchas , y antenas y *cirros tentaculares* para el tacto , segun se cree. Habitan en el mar , ó en tierras húmedas , ya contenidos dentro de tubos que se fabrican , ó hundidos en la arena , ó bien debajo de las piedras. Se reproducen por huevos. Se dividen en tres órdenes cuyos caracteres son los siguientes.

ÓRDENES.

- Tubícolas. . . { Con las branquias arborescentes , ó en penacho , colocadas en la parte anterior del cuerpo , y este dentro de un tubo : cerdas para la locomocion.
- Dorsibranquios. { Con las branquias arborescentes , colocadas en el dorso en toda su longitud.
- Abranquios (*). { Sin branquias aparentes . siendo la respiracion cutánea ó por vesículas en el interior.

A los **TUBICOLAS** corresponden entre otros , las *Sérpulas* dichas vulgarmente , *canutos* , *tripas* ó *pinceles de mar*.

A los **DORSIBRANQUIOS** , la *escolopendra de mar* ó la *nereida* , (*Nereis Cuv.*) , y la *lombriz de mar* (*Lumbricus*

marinus L.) A LOS ABRANQUIOS, la lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris* L.), y la sanguijuela (*Hirudo* L.), de cuyas especies, la medicinal es usada para la curacion de ciertas enfermedades.

LECCION XXXI.

Tipo 4.º Zoófitos. Caracteres generales de este tipo: su division en cinco clases. Clase 1.ª EQUINODERMOS; sus caracteres: especies principales. Clase 2.ª ENTOZOARIOS ó GUSANOS INTESTINALES: sus caracteres; division de la clase en dos órdenes: géneros mas notables. Clase 3.ª ACÁLEFOS: sus caracteres: géneros mas interesantes.

Los Zoófitos, forman el último eslabon de la cadena animal, siendo de una organizacion tan sencilla, que contrasta con la complicadísima de los animales superiores. Desde luego podemos decir que no hay simetría en su cuerpo, bien que todavía se vean sus órganos al rededor de un eje, afectando la forma radiada, ó la esférica. El tejido celular es el que constituye casi la totalidad de su masa, notándose ligeros vestijios del muscular y nervioso. Su tubo digestivo en algunos de ellos tiene boca y ano, ó sean dos aberturas, en otros empero, un simple saco con un solo orificio lo forma. No hay apariencia de circulacion por lo regular: su respiracion es ó cutánea ó por prolongaciones filiformes, rara vez por tubos á manera de traqueas. Los órganos de los sentidos no son manifiestos. Su locomocion, si la hay, está reducida á cortos límites. Su generacion es ovípara, gemmípara ó scis-sípara; en una palabra hasta su aspecto exterior en la mayoría, nos dá una idea de su sencillez y aun de su semejanza con individuos del reino vegetal, razon por la que sin duda se les dá el nombre que les distingue.

No obstante hemos de advertir, que las continuas observaciones microscópicas que en séres de este tipo se estan verificando, reducen mucho su número, pues que descubren órganos que á la simple vista ni se adivinan siquiera, y de aqui que clases enteras que se han tenido por Zoófitos, y que por tales todavía les contaremos nosotros, hoy dia estén eliminadas de este grupo y llevadas á otro superior. Para el estudio de este tipo, le dividiremos en cinco clases, cuyos nombres y caractéres son los siguientes.

CLASES.

Tipo 4. ^o Zoófitos....	{	Con la piel gruesa, consistente, espino- sa: todavía distintos los órganos de la digestion, circulacion y respiracion...	} Equinodermos.
	{	Con el cuerpo alargado, deprimido ó ve- sicular; órganos dispuestos en série longitudinal, sin que sean aparentes los de la circulacion y respiracion. . .	} Entozoários, ó Gusa- nos intestinales.
	{	Con el cuerpo gelatinoso, circular ó ra- diado: órganos de la digestion y res- piracion no distintos.	} Acálefos.
	{	Con el cuerpo pequeño, gelatinoso; boca rodeada de tentáculos.	} Pólipos.
	{	Con el cuerpo gelatinoso, pequeñísimo hasta ser microscópico, de diversa for- ma; estacion en diferentes líquidos. .	} Infusorios.

EQUINODERMOS. Son estos los mas complicados entre los Zoófitos; su cuerpo es duro, calizo, con espinas en su superficie, por lo comun; en esta misma superficie hay séries regulares de agujeritos por los que salen tentáculos retráctiles, que sirven á su locomocion. Tienen tubo digestivo; canales vasculares para la circulacion; órganos respiratorios distintos y sistema nervioso representado por ganglios situados al rededor de la boca, y ciertos filetes nerviosos dispuestos sin regularidad. Las *Estrellas de mar* (*Asterias*), y los *Erizos de mar* (*Echinus*), son los principales de esta division.

ENTOZOÁRIOS. Estos son los que separados hoy día de este tipo, constituyen la clase de los **HELMINTOS** (*); conservando no obstante para nosotros su primera colocacion. Los caractéres espresados en el cuadro les califican bien, pudiendo ahora añadir, que generalmente su cuerpo prolongado está dividido en anillos, y es capaz en ciertas especies de vivir por sí solo en porciones, si es en ellas separado. Ofrecen la particularidad los *Gusanos intestinales*, mas propiamente dichos *Entozoários*, de vivir siempre en el interior de ciertos animales, y en determinadas especies, ya sea en los intestinos, ya en el mismo parénquima del hígado, riñones, etc. El hombre y muchos mamíferos tienen á veces gran porcion de ellos en sus vísceras. Poseen un tubo digestivo con boca y ano. Acerca su reproduccion ha habido controversias entre los naturalistas, no habiendo faltado quien suponga *espontánea* su generacion, lo que ya en principio es inadmisibile, y tanto mas cuanto se han llegado á distinguir los sexos, y saberse que depositan huevos algunos. Se dividen en dos órdenes.

ÓRDENES.

- | | | |
|---------------------|---|--|
| Cavitarios. | } | Con el tubo intestinal libre en una cavidad distinta, cuyo tubo tiene boca y ano. |
| Perenquimatosos. | } | Con el cuerpo formado de un tejido homogéneo en el que hay canales ramificados, que comunican con chupadores exteriores no siempre visibles. |

Al primer órden corresponden entre otros, los *Ascárides* ó *Lombrices*, cuyas especies viven en los intestinos del hombre y otros animales. Al segundo pertenecen, la *tenia* ó *lombriz solitaria*, (*Tenia* L.), y el género *Cysticercus*, (*Hidatides*) (*), que se hallan en el hígado y otras vísceras del hombre.

ACÁLEFOS. Son Zoófitos de organizacion muy sencilla, cuyo cuerpo es blando, muchas veces en forma de disco, con varias prolongaciones; su tubo digestivo está reducido á un estómago que comunica con el exterior por una

boca, ó con canales que terminan por unos poros en sus prolongaciones; son contráctiles, y algunos producen al tocarlos, una sensacion análoga á la que se siente cuando se toca la planta ortiga, por lo que han sido llamados *ortigas de mar*; otros tambien son fosforescentes. Las *Medusas* (*Medusa*); los *Rizóstomos* (*) (*Rhizóstoma*), y las *Fissálias* (*Phissalia*), dichas tambien *navios*, *fragatas*, etc., son los mas notables de esta clase, á la que dividen los naturalistas en dos órdenes.

LECCION XXXII.

Clase 4.^a PÓLIPOS: sus caractéres: division en órdenes: géneros principales. Clase 5.^a INFUSORIOS: sus caractéres y division. Breves ideas de GEOGRAFIA ZOOLOGICA.

Los PÓLIPOS son Zoófitos de cuerpo cilindrico ó cónico, sencillo en su organizacion, presentando un estómago con una boca rodeada de tentáculos. Viven ordinariamente fijos en un punto, conservando tan solo movimientos en sus tentáculos. Su consistencia es gelatinosa, carnosa, y muchos por efecto de una secrecion particular, se endurecen y constituyen tubos, celdillas, etc., ó sea lo que se dice *polipéro*. Su generacion es ovípara, gemmípara ó scissípara. Cuando es gemmípara ó por yemas, estas aparecen en la superficie de individuos formados ya, y luego se desarrollan dando lugar á nuevos individuos, resultando un todo como compuesto de muchos animales, ó mas bien una sociedad cuyos individuos parecen tener una vida comun. Generalmente los pólipos de polipéro, son los que se ven asi agregados, siendo tal el número de los reunidos en ocasiones, y por consiguiente tanta la cantidad de secrecion caliza ó córnea que producen, que llegan á formar en los mares, masas enormes: sobrepujando alguna vez la superficie de las aguas, se convierten en islotes con

vegetacion en su capa superior , la que es posible , si se atiende á las buenas condiciones que para ella existen en este caso , asi en la naturaleza de la masa , como en la materia orgánica descompuesta resultante del cuerpo de los innumerables pólipos. El Oceano Pacífico nos presenta ejemplos de estas formaciones. Hay pólipos que imitan , con sus polipéros , á las plantas en su forma , de lo que nace que hayan sido tenidos por vegetales. Habitan en los mares , pero hay tambien de agua dulce. Los carnosos se ven en todas las latitudes , pero los de polipéro son mas frecuentes en los mares tropicales. Se dividen en tres órdenes : 1.º *Carnosos* : 2.º *Gelatinosos* : 3.º de *Polipéro*.

En el primero se cuentan entre otras , las *Actinias* (*), ó *Anémones de mar* , de colores muy bellos y parecidas á ciertas flores de lo que les viene el nombre. A los segundos corresponden las *Hidras* (*) ó pólipos de agua dulce , tan sencillos en su organizacion que divididos en secciones , cada una de ellas queda apta para vivir de por sí , y si se invierten sus superficies , haciéndo la esterna , interna , y vice-versa , cumplen con las funciones de estómago ó piel , segun su posicion. Entre los del tercer orden están el coral , (*Isis nobilis* L.) ; la coralina ó musgo de Córcega (*Coralina officinalis*) , y la esponja (*Spongia*.)

INFUSORIOS. Son los zoófitos de cuerpo microscópico , *polímorfo* (*), cuya organizacion no bien definida dá lugar á que unos la crean sencilla , y otros , de gran complicacion. Hoy dia van siendo mas conocidos , y el microscópio pone manifiestos muchos de sus caractéres. En unos su cuerpo está cubierto de pelos vibrátiles , en otros faltan estos : tambien presentan algunos unas cavidades en su interior que quieren comparar con pequeños estómagos , por lo que les dán á los infusorios que las tienen , el nombre de *poligástricos*. (*) No gozan de verdadera motilidad al menos considerada como en los animales superiores , sino que se mueven por su irritabilidad. Se reproducen segun se cree , por generacion scissípara , aunque en esto asi co-

mo en su organizacion andan discordes los Naturalistas. Viven en diversas infusiones y en ciertos líquidos, tal como el vinagre: debiendo decir por último de ellos, que á veces se hallan fósiles, y tantos en número, que constituyen verdaderas rocas silíceas. No hay ninguna especie cuyo conocimiento pueda considerarse como necesario.

GEOGRAFÍA ZOOLOGICA. Se puede llamar así la parte de la Zoológia, que se ocupa del modo con que estan distribuidos los animales en el Globo, y de las causas, que al parecer han contribuido á esta distribucion. A primera vista se observa que no en todos los medios viven todas las especies animales, ni tampoco en todos los países, pues que á unos los vemos en las aguas, á otros sobre la tierra, ya en climas cálidos, ya enfrios, ora en los límites de las montañas mas elevadas, ora en las llanuras, etc., siendo por lo tanto variado el sitio de su permanencia. De esta diversidad de medios y países en que puede vivir un animal, nacen las ideas espresadas con las palabras *estacion* y *habitacion*, que suelen confundirse, aunque indican cosa diferente. La primera quiere decir el medio, tierra, aire ó agua en que vive un animal, y la segunda el país, ó localidad en que ordinariamente se encuentra. Existen causas influyentes en la estacion y habitacion de los animales, no siendo estas nunca casuales ó fortuitas. De dos categorias son estas causas, *físicas* y *orgánicas* ó bien *fisiológicas*. Las físicas son independientes del animal y estriban en las circunstancias particulares de la localidad tales como la *altura* y *latitud* del país, su *temperatura*, *condiciones higrométricas*, *luz*, *vegetacion*, *terrenos*, etc. Las fisiológicas estan como encarnadas en el animal, ó como indica su nombre *son dependientes de la disposicion de sus órganos y ejercicio de sus funciones*, que á unos les hacen aptos para vivir en el agua, á otros en la tierra, á estos en regiones elevadas y frias, á aquellos, en calientes, etc.

Siendo pues diferentes las condiciones de aptitud en los animales para vivir en esta ó aquella region, viéndose na-

da mas que ciertas especies en unas regiones que tal vez sean diversas de las de otras, se ha dado, (tomandolo de la Mitología) el nombre de FAUNA, al conjunto de animales que se observan en una region dada. Por lo tanto los que se hallan en Europa formarán la *fauna europea*, los de Asia, la *asiática*, los de Africa, la *africana*, los de América, la *americana*, los de la Oceania, la *oceánica*, y particularmente los de España, la *ibérica*, etc.

Las faunas de los diferentes países con especialidad de las grandes partes del Globo, se distinguen bastante entre sí, por comprender cada una especies animales harto diferentes en el tamaño, ó en la coloracion y espesor de sus cubiertas, ó en los medios de defensa, en instintos y costumbres, etc., como puede comprobarse si se examinan las especies de cada una de esas regiones y se comparan unas con otras. Se vé á veces que ciertas especies de una fauna existen en otra, habiéndose extendido á ella por causas diversas tales como las *emigraciones*, los *vientos* y sobre todo *el hombre*. Esta por ejemplo es la causa, por lo que el gusano de la seda ha sido importado de Asia á Europa, las ratas, de América á Europa, el caballo, de Europa á América, etc. Serán las especies transportadas de una region á otra, tanto mas aptas para ser aclimatadas en la nueva region, cuantos mas puntos de contacto haya entre esta y aquella de que procede, siendo imposible prolongar mucho su existencia, si discrepan considerablemente entrambas.

Bastan á nuestro modo de ver estas breves indicaciones, para que se comprendan las bases probables en que descansa la distribucion geográfica de los animales, sin que se considere como averiguada completamente la cuestion, que asi como otras de la Historia Natural, aparece envuelta como en un velo misterioso,

LECCION XXXIII.

BOTÁNICA : *su definición y división. Definición del VEGETAL. ELEMENTOS QUÍMICOS, ORGÁNICOS Y ANATÓMICOS de los vegetales. TEJIDOS PRIMITIVO ó CELULAR, UTRICULAR y VASCULAR : especies de vasos. ORGANOS SIMILARES ó ELEMENTALES : sus especies. ORGANOS COMPUESTOS : grupos en que se reúnen según las funciones que ejercen. Sistemas que se consideran en un vegetal poco después de desarrollarse. División de los vegetales en tres grandes secciones, atendiendo á los apéndices de su embrión.*

La **BOTÁNICA** llamada también **FITOLOGIA** es la parte de la Historia Natural que tiene por objeto reconocer y denominar, clasificar y describir los vegetales.

Bajo diversos conceptos pueden ser estos estudiados; considerándolos como seres organizados y vivos en general constituyendo la parte dicha **BOTÁNICA FÍSICA** ú **ÓRGANICA**; como seres aislados ó distintos unos de otros, formando la **BOTÁNICA PROPIAMENTE TAL**; y en sus diversas aplicaciones, diciéndose entónces **AGRÍCOLA**, **ARBORICOLA** ó **FORÉSTAL**, **MÉDICA**, etc.

Hánse subdividido estas tres partes en otras varias, de las que solo citaremos la **ORGANOGRAFIA**, que se ocupa de la estructura, número, situación, etc., de los órganos; la **FISIOLOGIA**, que trata de las funciones ejercidas por ellos; la **TAXÓNOMIA**, que habla de la clasificación de los vegetales; y la **FITOGRAFIA** (*), que no solo versa sobre el lenguaje botánico ó nombres de las plantas y de sus órganos, que esto lo hace la **GLOSOLOGIA** (*), sino que investiga el modo de ser de cada planta, llegando á examinar toda su organización.

El **VEGETAL** es un ser orgánico, que se nutre, crece y reproduce, pero sin sentir ni moverse espontáneamente. De diferente especie son los elementos que entran en

la composición del vegetal; QUÍMICOS, como son el *oxígeno, hidrógeno, carbono*, en muchos *ázoe, y azufre, sílice*, etc., en otros: ORGÁNICOS, ya *ácidos, alcalinos, neutros*, etc.; y ANATÓMICOS Ó TEJIDOS. Podemos admitir con ciertos Botánicos un TEJIDO PRIMITIVO, que es como el generador de los otros, y este es el CELULAR, que puede manifestarse bajo la forma de celdillas ó cavidades circunscritas, á manera de *odrecillos*, diciéndose en este caso UTRICULAR Ó AREOLAR, ó bien que se presenta en cavidades prolongadas, á manera de tubos, llamándose VASCULAR. Las celdillas que constituyen al primero, son esféricas, ovaladas ó poliedricas, conteniendo diferentes sustancias; tienen sus paredes propias, y reunidas en número conjunto para formar los órganos, dejan no obstante espacios vacíos, dichos *intercelulares*, si son sin falta de células, y *lagunas*, cuando resultan de la desaparición de varias de ellas. Los tubos ó *vasos*, que dan lugar al tejido vascular, son diversos, recibiendo nombres variados. Se dicen *porosos ó punteados*, si tienen aberturillas en su superficie; *rayados ó escalariformes*, cuando tienen hendiduras ó líneas transversales remedando los travesaños de una escalera de mano; *traqueas ó espirales*, si su membrana está formando una tira arrollada en espiral; *anulares*, si está esta tira circular ó en anillo; *laticíferos*, si contienen el *latex* ó jugo propio del vegetal; de la *savia* por último, en el caso de servir para el curso de este líquido nutricio.

Estos tejidos, ya separados, ya unidos, dan por resultado los ÓRGANOS SIMILARES, así llamados por ser semejantes en todas las partes, y ELEMENTALES, porque son como la base de los órganos. Se cuentan entre otros la *fibra*, la *epidermis*, el *parénquima* (*), las *glándulas*, los *pelos*, y las *esponjuelas*. Las *Fibras* pueden considerarse como unas celdillas alargadas y estrechadas en sus extremos, con consistencia leñosa, ó bien según otros, como celdillas y vasos obliterados. La *Epidérmis* es una mem-

brana que envuelve los órganos del vegetal, compuesta de dos túnicas de las que la superior se dice *película epidérmica*, viéndose en su superficie *poros*, de los que algunos son visibles, se presentan á manera de hendiduras ovaladas, y reciben el nombre de *estomas* (*). El *Parénquima* resulta del agrupamiento de varias celdillas. Las *Glándulas* son cuerpos secretorios de diversos humores, distinguiéndose tres especies, *verdaderas*, *vesiculares*, y *vasculares*. Los *Pelos*, son prolongaciones formadas por una ó mas células, que sobresalen de la superficie del vegetal, destinados á varios usos. Las *Esponjuelas* por fin, son órganos situados en las extremidades de la raiz y de otros órganos, dotados de permeabilidad como lo indica su nombre. Otros órganos existen que pueden ser contados como elementales, pero cuya esplicacion pertenece á otro lugar.

Los órganos similares entrelazados diversamente dan lugar á la formacion de los **ÓRGANOS COMPUESTOS**, que son de **NUTRICION**, si sirven para el desarrollo y conservacion del vegetal; de **REPRODUCCION**, si están destinados á la perpetuacion de la especie; y **ACCESORIOS**, si su presencia no es precisa para el funcionamiento de los órganos, pudiendo estar ó no estar en el vegetal, asi como en sus órganos de nutricion, ó en los de reproduccion.

Un vegetal luego de desarrollado algun tanto, puede considerarse dividido en dos sistemas: 1.º *axil* ó *eje*: y 2.º *apendicular* ó *de apéndices*. El primero es *ascendente*, y se dice *tallo*, en la porcion que se dirige hácia arriba, y *descendente* ó *raiz*, en la que tiende hacia abajo. El segundo sistema consta de apéndices laterales, dichos *cotiledones* (*), en el vegetal nuevo, todavía en el estado embrionario puede decirse; y *hojas*, en el vegetal ya desarrollado y capaz de nutrirse de por sí. Con arreglo á la existencia de uno ó dos cotiledones, ó á la carencia de estos órganos, se han dividido los vegetales en tres grandes grupos: 1.º **ACOTILEDÓNEOS** (*), que carecen de cotiledones; 2.º **MONOCOTILEDÓNEOS** (*), que tienen un cotiledon;

3.º **DICOTILEDÓNEOS** (*), que tienen dos cotiledones, cuyos grupos reciben hoy día otras denominaciones, atendiendo á ciertos caracteres de su organizacion. Así, se llaman tambien los **Acotiledóneos**, **CELULARES**, porque generalmente solo están formados de tejido celular; los *Monocotiledóneos*, se dicen igualmente **ENDÓGENOS**, (*) porque crecen de dentro á fuera, viéndose en ellos un solo sistema de vasos; y los **Dicotiledóneos** reciben por otros el nombre de **EXÓGENOS** (*), por crecer ademas de fuera á dentro, teniendo estos, dos sistemas de vasos.

LECCION XXXIV.

Organos de nutricion en los vegetales. RAIZ: su definicion; partes en que se divide; especies de raices atendiendo á su forma, estructura, direccion y duracion, asi como consideradas en los tres grandes grupos de los vegetales: usos de la raiz. TALLO: su definicion: estudio del tallo en los vegetales acotiledóneos, monocotiledóneos, y dicotiledóneos, asi por lo que respeta á su exterior, como por lo perteneciente á su organizacion.

Los órganos de nutricion de los vegetales son, la *raiz*, el *tallo*, los *hibernáculos*, y las *hojas*.

La **RAIZ** es la porcion descendente del eje del vegetal, que tiende en su crecimiento hácia la tierra, y que jamás toma el color verde. Tres partes se distinguen en la raiz, 1.ª cuerpo ó parte media; 2.ª cuello ó nudo vital, que es la parte intermedia entre ella y el tallo; 3.ª divisiones ó raicillas. Diversos caracteres se deducen de la forma, estructura, etc., de las raices, originándose nombres diferentes que se las dá en atencion á estas consideraciones. Asi por su forma y estructura se dicen las raices, *fusiformes*, cuando tienen la figura mas ó menos cónica, pudiendo ser *simples* ó sin ramificacion, y *ramosas* ó con estas divisiones, que es como se ven en los dicotiledóneos: *fibrosas*

se llaman, si desde su origen aparecen divididas en muchas fibrillas, como son los de las *gramíneas* y restantes monocotiledóneos: *tuberíferas*, si en algun punto de su trayecto, hay colecciones de tejido celular lleno de fécula, á cuyas colecciones se han llamado *tubérculos* ó *tuberosidades*, como sucede en las patatas. Por la direccion se denominan las raices, *perpendiculares*, *horizontales*, *oblicuas*, *rastreras*, etc., cuyos nombres indican este carácter. Atendiendo á su duracion se llaman *annuas*, *biennales*, y *perenes*, segun duran uno, dos, ó muchos años, carácter que varia con relacion al clima, cultivo, etc. Por último, por su consistencia las raices son *carnosas*, cuando su tejido es flojo y jugoso, y *leñosas*, si son duras y secas.

Todos los vegetales tienen raiz, pues aunque algunos acotiledóneos al parecer carecen de ella, y en realidad no la tienen propia, poseen *adventicias* ó accidentales.

Las raices sirven para sostener el vegetal ó sujetarle al suelo, y la mayor parte de ellas tambien para la absorcion, no verificando esta funcion sino por el extremo de sus fibrillas, y no por su cuerpo. Unas raices, mejor, casi todas las raices, están apoyadas é ingeridas en la tierra, hay algunas sin embargo, que lo están sobre rocas, otras sumergidas en el agua, y hasta sobre otros vegetales, tales son las parásitas.

TALLO. *Es la porcion ascendente del vegetal, con tendencia á elevarse en diversa direccion, de la tierra, opuesto por lo tanto á la raiz, y que por sí ó por sus divisiones, sustenta las hojas y las flores.* Aunque de diferente forma, magnitud estructura, etc., todos los vegetales poseen tallo, no siendo exacta la asercion de ciertos Botánicos, que tuvieron por *acáules* ó sin tallo, á algunas plantas. Así en su aspecto exterior, como en su organizacion varia el tallo, considerado en los tres grandes grupos en que hemos dividido los vegetales. En los acotiledóneos no se quiere admitir su tallo mas que como un sustentáculo de los órganos de la fructificacion, el que se compara á un *peciolo* ó es-

pansion foliacea, recibiendo diversos nombres segun las clases de este grupo. Así se llama *súrculus*, en los musgos, *thallus*, en los líquenes, y *stipes* ó *piececillo*, en los hongos.

Los tallos de las plantas monocotiledóneas, unos son de consistencia dura, los *leñosos*, y otros de consistencia blanda, los *herbáceos*. Entre los primeros no hay mas que una especie, el de las palmeras, que algunos han denominado *stipes*, y Linneo *frónde*, que en la actualidad se dice *tallo en columna*. En los herbáceos, se admiten mas especies; así se dice *caña* el de las gramíneas por ejemplo, que es hueco en su interior, y nudoso ó con nudos de trecho en trecho; *cálamo* si carece de hueco y nudos, y es cilíndrico ó anguloso como en los juncos, ciperáceas, etc.; *tallo en vaina*, como el de los bananos; *rizoma* (*) ó *cepa*, un tiempo tenido por raiz, cuando es subterráneo, regularmente horizontal, como se ve en las asparagíneas, etc.; por fin el llamado *lécus* ó *platillo*, que es un tallo corto, á manera de disco, que sostiene un bulbo, y de cuya superficie inferior salen raíces fibrosas, como se vé en la cebolla.

El tallo de los dicotiledóneos tambien puede ser *leñoso* y *herbáceo*. El primero comprende dos especies: el *tronco*, que asciende indiviso hasta cierta altura, en que se divide en *ramas*, estas en *ramos*, y estos en *ramillos*, á cuyo conjunto se dice *copa*; y el *tallo* propiamente dicho que no puede llamarse tronco, y cuyo aspecto y caracteres varian. El herbáceo tiene la consistencia mas blanda, y como aquel es diverso en sus caracteres exteriores.

Estos estan tomados en los tallos de los cotiledóneos de su *consistencia*, por la que se dicen *herbáceos*, cuando blandos, *semileñosos* ó *sufrecticosos*, cuando son duros en su parte inferior y blandos en sus divisiones superiores, y *leñosos*, cuando todos ellos son consistentes, duros. Por su *direccion*, se llama el tallo de estos vegetales *perpendicular*, *oblicuo*, *trepador*, *voluble*, cuyos nombres indican su direccion. Por la forma se dice *redondo*, *cilíndrico*, *trigono* (*), *anguloso* etc. Por su *division*, *simple*,

ramoso, dichotomo (*), etc., recibiendo aun mas nombres por su *altura, dimensiones, superficie y duracion*, que no podemos espresar por no ser preciso su conocimiento en un Curso de esta naturaleza.

Si diversos son los tallos en las tres grandes secciones de plantas por su aspecto externo, tambien lo son por su organizacion. El tallo de las dicotiledóneas es el mas complicado y consta de diferentes *capas* ó *zonas* concentricas, que se distribuyen por unos Botánicos en dos sistemas, y por otros, en tres. Siguiendo á estos últimos, diremos que son, 1.º el *cortical*, 2.º el *leñoso*, 3.º el *medular*. El cortical está compuesto de fuera á dentro, de la *epidermis*, que ya conocemos, de la *médula cortical* ó *cubierta herbácea*, formada por tejido celular, de color verde, y que en ciertos vegetales toma gran incremento, constituyendo el *corcho*, cuya cubierta envia hácia dentro prolongaciones que se unen con otras que vienen desde la médula interna, y se llaman *radios medulares*: de las *capas corticales* ó *fibras leñosas de la corteza*, y del *liber* que es un conjunto de capas ú hojas sobrepuestas como las de un libro, siendo este liber la parte mas interesante de la corteza por servir para el desarrollo anual del vegetal. El sistema leñoso se compone de la *albura* ó *alburno*, y del *leño* ó *corazon de la madera*; ambas partes están constituidas por *hacecillos fibro-vasculares*, esto es, por *fibras y vasos*, pero se diferencian en que la albura es menos dura y de color blanquecino, y el leño es mas apretado y de color variado segun los vegetales, procediendo este de aquella. El sistema medular consta del *estuche medular*, conducto formado por varios vasos paralelos, entre ellos *traqueas*, conteniendo este estuche en su interior la *médula*, compuesta de tejido celular, cuyos usos han sido controvertidos, negándola todo uso algunos, dandola destino importantísimo otros, siendo tal vez inexactas ambas opiniones. Esta es la que envia hácia la circunferencia *radios* dichos *medularcs*, que se unen á los

antes nombrados que envia la cubierta herbácea, figurando así unidos, las líneas horarias de un cuadrante.

Los vegetales monocotiledóneos no gozan de organización tan complicada; la suya puede compararse á la de la corteza de los anteriores, viendose en ellos formado su tallo por hacesillos fibro-vasculares entrelazados por tejido celular, siendo mas consistente este tallo en su circunferencia, y menos en el centro.

En los acotiledóneos es varia la organizacion de su tallo; en la mayor parte es resultante del agrupamiento de células de que unicamente constan; hay no obstante algunos en los que existen vasos, y entónces ya se complica algo su organizacion, pudiendo verse tallos en ciertos vegetales acotiledóneos que crecen en climas cálidos, que llegan á ser arborescéntes, como se verifica en ciertos *he'échos*.

Las raices son parecidas en su organizacion á los tallos, atendido el grupo á que pertenecen, y aunque se ha negado la existencia de médula y traqueas en ellas, observaciones fidedignas atestiguan la existencia de una y otras, principalmente en vegetales todavía jóvenes.

LECCION XXXV.

HIBERNÁCULOS: *sus especies.* **HOJAS:** *su definicion. Presfoliacion. Partes de las hojas. Nerviacion: division de las hojas con arreglo á ella. Hojas sencillas y compuestas. Denominaciones que se dán á las hojas por el punto que ocupan en el vegetal; por la disposicion que guardan en él, haciendo aqui breves indicaciones de FILOTAXIA; por su insercion en el tallo ó sus divisiones; y por su direccion.*

Bajo el nombre de **HIBERNÁCULO** se comprenden, los diferentes órganos que contienen dentro sí, los renuevos ó rudimentos de una nueva produccion en el vegetal. Va-

rias son sus especies, contándose principalmente, las *Yemas*, los *Bulbos*, y los *Bulbillos*.

Las *Yemas* son unos cuerpos mas ó menos redondeados, compuestos de diversas capas sobrepuestas, y que encierran la base ó rudimento de los tallos, ramos, hojas, y flores. Su forma unas veces es oblonga, otras acercándose mas á esférica; sus cubiertas son láminas ó escamas, que se cubren á manera de las tejas de un tejado ó díganse *empizarradas*, las que en los climas frios son gruesas, barnizadas en su exterior como de un humor resinoso, y aun con una especie de borra en su interior, no viéndose todo esto en los climas cálidos, y si tan solo escamas delgadas. Al conjunto de estas cubiertas le han dado el nombre de *pérula*. Hay unas yemas accidentales, que son llamadas *adventicias*, y otras constantes, las que unas veces estan en el ápice del eje del vegetal al que prolongan y se dicen *terminales*, y otras en los lados, en la axila de las hojas, llamándose *laterales*, y dando ramos y nuevas hojas.

Los *Bulbos* son hibernáculos situados en el cuello de la raiz de ciertas plantas perenes, ó sobre el *lecus* de otras, formados por láminas carnosas, que ó estan cubriéndose unas á otras completamente (*bulbo tunicado*), ó solo en partes á manera de las pizarras de un tejado (*bulbo escamoso*), ó formando un todo continuo (*bulbo sólido*); pudiendo ser el bulbo, *simple*, ó dividido en partes, diciéndose en esta caso *múltiplo*. Tenemos ejemplo del primero, en la *cebolla*, del segundo en la *azucena*, del tercero en el *azafrán*, del cuarto en el *tulipan*, y del quinto en los *ajos*.

Los *Bulbillos* son hibernáculos fijos en diversos puntos de plantas especialmente monocotiledóneas, los que maduros se desprenden de ellas, se arraigan á la tierra, y dan origen á otro individuo.

HOJAS. Así se dicen unos órganos de nutricion, planos, membranosos, verdes por lo regular, que nacen del tallo

ó de sus divisiones , así como del cuello de la raíz alguna vez. En la mayor parte de los vegetales , las hojas se renuevan cada año llamándose *foliacion* , la época de su aparición. Antes de esta , estan en el interior de las yemas , dándose el nombre de *prefoliacion* , á la disposicion que guardan en dicho órgano , estando de una , de tres maneras ; ó *aplicadas* unas á otras por sus caras , ó *plegadas* , ó *arrolladas* en diferentes sentidos. Las hojas proceden de haces fibro-vasculares que se apartan de su direccion en un punto dado del tallo ó sus divisiones , continúan indivisos un trayecto mayor ó menor , y luego sufren una expansion , que se presenta á manera de un enrejado por el cruzamiento de los manojos mas pequeños fibro vasculares componentes de aquellos , cuyos intervalos vacios son rellenos por parénquima , y cubierto por epidérmis , resultando una lámina mas ó menos plana y diversiforme.

Dos partes se distinguen en la hoja , el *cabo* ó *peciolo* , y la *lámina* ó *limbo*. A veces las hojas no son *pecioladas* , pues carecen de peciolo , y se dicen en este caso *sentadas*. En el limbo hay que considerar *una base* , un *ápice* ó *punta* , *dos caras* y el *borde* ó *márgen*. Las divisiones del peciolo en el limbo de las hojas se denominan *nervios* , viendose uno principal continuacion del peciolo , que se dice *costilla* , y otros secundarios y terciarios , etc. , *venas* y *venillas*. Al modo de distribuirse los nervios en el limbo , se dá el nombre de *nerviacion* : con arreglo á esta , se dicen las hojas , *rectinervias* ó *angulinervias* , segun sean sus nervios *simples* y mas ó menos rectos , ó divididos y formando ángulos , los que en este caso pueden ser *pinnados* , ó á manera de pluma , *pa'meados* , ó divergentes figurando los dedos de la mano , *abroquelados* , salientes de un centro á manera de escudo , y *pedáleos* , con dos nervios principales , de cuyos bordes internos salen otros secundarios perpendiculares á aquellos , y paralelos entre sí. Las plantas monocotiledóneas son generalmente *rectinervias* , y las dicotiledóneas , *angulinervias*.

Tambien se dividen las hojas en *sencillas* y *compuestas*. Sencillas son aquellas, cuyo peciolo y nervios, así como su parénquima, continúan sin dar lugar á estrechez ó articulacion alguna, de modo que aunque estén divididas profundamente, no pueden separarse sus partes sin desgarrarse; compuestas son las que tienen articulaciones y cuyo parénquima se divide en secciones llamadas *hojuelas*, capaces de ser separadas sin romper ó desgarrar las restantes. Ejemplo de las primeras, la *salvia*, el *tilo*: de las segundas el *haba*, la *falsa aracia*.

Las hojas sencillas reciben nombres diversos, con arreglo á varias consideraciones. Así por lo que respeta al punto que ocupan en el vegetal, se dicen *radicales*, *caulinas*, y *florales*; por su insercion en el tallo ó sus divisiones, se llaman *decurrentes*, *perfoliadas*, *abrazadoras*, etc.; por su direccion, *aplicadas*, *pendientes*, *encorvadas horizontales*, etc.; nombres todos los de estas consideraciones que se comprenden sin ulterior explicacion en su mayor parte.

La *disposicion* que las mismas hojas sencillas guardan en el vegetal, presta denominaciones de mayor interés, llamándose **FILOTÁXIA** (*), la parte de la Botánica que se ocupa de esta disposicion. En general podemos decir que las hojas nacen del eje ascendente del vegetal en puntos que se llaman *nudos*, los que dejan espacios entre sí, que se denominan *meritallos* ó *entrenudos*. De cada nudo salen dos ó mas hojas unas veces, y una sola hoja otras; de consiguiente cada una de estas saldrá de plano diferente. Cuando salen mas de una, se llaman *opuestas*, si son dos una en frente de otra; *verticiladas*, si salen mas de dos en el mismo plano formando círculo; y *cruzadas*, si nacen dos de un plano, y otras dos de otro plano un poco superior que cruzan á las primeras. Si toma origen una sola hoja de un nudo á la derecha, otra á la izquierda un poco superior, y así sucesivamente con regularidad, se dicen *alternas*, observándose que si

se tira una línea que partiendo de la primera , vaya á la segunda , luego á la tercera, etc., esta línea será una espiral que sube por el tallo describiendo una vuelta completa hasta la hoja colocada verticalmente con toda exactitud sobre la primera , siendo aquella principio de otra espiral, que terminará como la primera , y así hasta concluir el tallo. Se ha dado el nombre de *ciclo* (*), al sistema formado por esta reunion de hojas así dispuestas , y *ángulo de divergencia* , al medido por el arco interpuesto entre dos hojas inmediatas. El número de hojas que hay en cada espira varía , dando lugar á diferentes vueltas , con diversos ángulos de divergencia. Hay hojas alternas que se dicen *dísticas* (*), una á la derecha y otra á la izquierda algo mas elevada , en cuyo caso la espira completa sucede al encontrar la tercera hoja que corresponde exactamente á la primera , la cuarta á la segunda, etc., indicándose por quebrado cuyo numerador equivale al número de vueltas, y el denominador al de hojas, que en este caso será así, $1/2$, el que es poco frecuente. Aun lo son menos las hojas *trísticas* (*), en las que hay tres hojas en cada vuelta , así expresadas $1/3$; mucho mas comunes son las *quincunciales*, que son cuando la espiral pasa por cinco hojas , dando dos vueltas al tallo , para llegar á la hoja sexta , correspondiente verticalmente á la primera , así como la septima á la segunda , etc., lo que se indica con el quebrado $2/3$. Hay mas quebrados indicantes de esto , como son $3/8$, $5/13$, $8/21$, y otros posibles. El *cerezo* nos ofrece ejemplo de hojas alternas quincunciales , y en general las espirales formadas por los ciclos se ven en la *piña* , en cuyas escamas leñosas que representan las hojas , se pueden trazar las espirales , que si se mira este como caso particular , veremos que aquí pueden ser dos espirales secundarias , derecha é izquierda , que servirán para dar á conocer la principal. En este ejemplo el quebrado es $5/13$.

LECCION XXXVI.

Continuacion del estudio de las hojas sencillas consideradas en su consistencia; por su figura modificada en su base, vértice ó ápice, borde ó márgen, y circunferencia; por su expansion, superficie y color. HOJAS COMPUESTAS: diversos grados de composicion. Duracion de las hojas así sencillas como compuestas. ORGANOS ACCESORIOS DE NUTRICION: especies principales de ellos.

Las hojas sencillas en cuanto á su consistencia, se denominan *herbáceas membranosas, escariosas*, cuando son secas, delgadas y descoloridas, *suculentas* cuando tienen tejido celular abundante y acuoso, *huecas ó fistulosas, utriculares*, etc.

Por lo que toca á su *figura* reciben nombres diferentes segun se consideren en su circunferencia, base, vértice y borde. Por el primer concepto se llaman *redondas, oblongas, elípticas, ovales, cuneiformes, triangulares, cuadrangulares, lanceoladas, lineares*, etc., cuyas denominaciones son bastante comprensibles. Por su *base y ápice* se dicen *acorazonadas, reniformes ó arriñonadas, sagitiformes ó aslechadas, agudas, obtusas, truncadas, bifidas, trífidas, y ascidiadas*, si tienen un órgano hueco á manera de un frasquito ó botellita con su tapa, pendiente de un hilo de su ápice. En cuanto á su *borde ó márgen*, como puede este tener diversas modificaciones, será tambien varia la figura, y de consiguiente el nombre: así se llaman *enteras*, si su márgen carece de toda division, *dentadas*, si presenta divisiones cortas y agudas ó sean dientes, *aserradas*, si estos miran hácia el vértice, *laciniadas*, si tienen incisiones de poca monta, *hendidas*, si esas incisiones no llegan á la mitad, *partidas*, si interesan hasta mucho mas de la mitad, *pinatifidas*, cuando los lóbulos

resultantes de las incisiones estan uno á cada lado del nervio principal como las barbas de una pluma, *espinosas*, si tienen dientes duros y punzantes, etc., no especificando mas nombres por ser de menos valor.

Por último *su expansion*, *superficie*, y *color*, dan á las hojas sencillas, caractéres, que como los otros se encuentran en las obras de clasificacion. Atendiendo á su expansion, se las dice *planas*, *convexas*, *acanaladas*, á manera de espada ó *ensiformes*, *plegadas*, *crespas* ó *rizadas*; por su superficie, *lisas*, *lampiñas*, *lustrosas*, *berrugosas*, *ásperas*, *pelosas*, *vellosas*, *sedosas*, *lanosas*, etc.; por su color por fin, *blancas* ó *incanas*, *glaucas*, *listadas*, *con zonas*, *abigarradas*, etc.

HOJAS COMPUESTAS. Ya dijimos en otro lugar cuales eran. Tienen tres grados de composicion; 1.^{er} grado, simplemente *compuestas*, cuando las hojuelas nacen inmediatamente del nervio comun; 2.^o grado *recompuestas*, cuando están sostenidas por peciolillos; 3.^{er} grado, *sobrererecompuestas*, cuando los peciolo secundarios están divididos en otros terciarios que son los que sostienen las hojuelas. En las hojas compuestas, las hojuelas pueden tener una de dos posiciones, ó colocadas todas en el vértice del peciolo comun, que son las *digitadas*, ó á sus lados, que son las *pinnadas*. Las digitadas se llaman *trifoliadas*, *quadrifoliadas*, *multifoliadas*, etc., segun el número de hojuelas que haya en ellas. Las pinnadas se dicen *opuesto-pinnadas*, si presentan las hojuelas colocadas á pares á los lados del nervio comun, y *alternativamente pinnadas*, cuando son alternas las hojuelas. Las opuesto-pinnadas se denominan *abrupte-pinnadas* ó *pinnadas sin impar*, cuando no tienen hojuela que termine el peciolo comun, y *pinnadas con impar*, ó *impari-pinnadas*, si hay una hojuela en dicho término. Las recompuestas y sobrererecompuestas tambien comprenden variedades que no son de gran importancia, ni muy comunes, las que omitimos.

Tanto las sencillas como las compuestas se denominan

atendiendo á su *duracion*, *caducas*, las que caen luego despues de la foliacion, *deciduas* ó *anuales*, las que caen todos los años, *marcescentes*, las que se secan pero no caen hasta que salen nuevas hojas, y *persistentes*, cuando permanecen en el vegetal muchos años.

Conocidos los órganos de nutricion, debemos decir algo de los ACCESORIOS del mismo grupo, esto es, de ciertos órganos que estan ó no estan en los vegetales, formando en el caso de existir unos auxiliares de las funciones de nutricion del individuo. Son varios, mas de importancia diversa, por lo que citarémos unicamente los mas notables. Antes advertirémos que pueden considerarse en su mayor parte como transformaciones ó abortos de otros órganos. Los que vamos á conocer y aun superficialmente son, las *espinas*, *aguijones*, *pelos*, *zarcillos*, y *estípulas*.

Espinas, son prolongaciones fuertes ó resistentes, agudas y punzantes, procedentes del tejido leñoso, por lo que no pueden separarse sin desgarrar el tejido. Son originarias de ramas abortadas, de peciolo, de hojas, y aun de estípulas. Los *Aguijones* tambien son prolongaciones agudas y punzantes, pero se diferencian de las espinas en que salen del sistema cortical, siendo por tanto fáciles de separar sin romper ó desgarrar el punto del vegetal en que estan: este punto es vario, unos vegetales los tienen en el tallo, otros en el peciolo, en la superficie de las hojas, etc. No está bien determinado su uso, y se observa que las plantas de paises cálidos tienen mayor copia de ellos. *Pelos*: son órganos filiformes resultantes de la prolongacion de una ó mas celdillas, de los que hicimos mencion al hablar de los órganos elementales; comprenden diferentes variedades, cuyos nombres son, *vello*, *lana*, *seda*, *algodon*, *pestaña*, etc., indicantes ya de su forma, pudiendo añadir el *tomento*, que consiste en un conjunto de pelos entrelazados á la manera del fieltro, y el *estímulo*, que es un pelo algo rígido, causante de una comezon cuando se toca, producida ya por mero efecto mecánico, ya por la infil-

tracion ademas de un líquido acre ó irritante segregado por una glándula que á veces existe en su base, tal sucede en la planta, *ortiga*. *Zarcillos*: son unos filamentos sencillos ó ramosos, procedentes del aborto de varios órganos, y que muchas veces sirven por sostener el vegetal que es débil ó delgado: se dicen *peciolares*, *foliares*, *nervales*, *estipulares*, *pedunculares*, *corolares*, etc., segun tomen origen de el peciolo, hojas, nervios, estípulas, pedúnculo de las flores, ó corola de las mismas. Las *Estípulas* por último, son apéndices membranosos, foliáceos ó escamosos, colocados en los lados de las hojas, ó en la axila de estas, y cuya estructura es muy semejante á la de las mismas hojas. Aunque reciben muchas denominaciones con respecto á su posicion relativa al tallo y hojas, tan solo citarémos la de *laterales*, que se dicen si estan á los lados de las hojas, y *axilares*, si se ven en el ángulo que estas forman en el eje del vegetal.

LECCION XXXVII.

Organos de Reproduccion. FLOR: su definicion: partes de que consta. Denominaciones que recibe la flor atendiendo al número y disposicion de estas partes. PREFLORESCENCIA ó ESTIVACION. INFLORESCENCIA su division y especies principales.

ORGANOS DE REPRODUCCION son los destinados en los vegetales á la perpetuacion de la especie. Son de dos órdenes; *Flor* y *Fruto*. **FLOR**, es la reunion de los órganos sexuales ó la presencia de uno solo de ellos, con ó sin la proteccion de cubiertas, sobre un eje llamado *pedúnculo*. Este puede ser sencillo ó dividido en otros secundarios (*pedunculillos*), así como puede no existir, llamandose las flores *pedunculadas*, si existe, y *sentadas*, cuando falta. Dicho pedúnculo está ensanchado ó engrosado en su terminacion superior, á cuyo engrosamiento se denomina *receptáculo*,

y es en el que inmediatamente estan fijas las partes de la flor , recibiendo el nombre de *clinanto* (*) el de las flores compuestas.

La flor en general se compone de cuatro partes llamadas verticilos florales, siendo del exterior al interior , los siguientes ; 1.º el *caliz*, cubierta floral verde, de una ó mas piezas, análogo á las hojas : 2.º *corola* , cubierta floral mas interna, diversamente colorada, y la única que para el vulgo constituye la flor ; 3.º *estambres* , ú órganos sexuales masculinos , que se presentan ordinariamente á manera de hilitos coronados por una cabezuela llena de un polvillo ; 4.º *pistilos* , ú órganos sexuales femeninos , mas ó menos aovados , y por lo regular con una prolongacion terminada de diverso modo. Estas partes no existen en todas las flores , denominandose estas de manera diferente segun las que faltan.

Se dice *flor completa* , la que tiene los cuatro verticilos ; *incompleta* , la que carece de uno ó mas , aunque esto se especifica diciendo , *flor desnuda* , la que tiene falta de caliz , *apétala* y la que la tiene de coróla , *hermafrodita* ó *monocline* (*) es, la que consta de los dos órganos sexuales ; *unisexual* ó *dicline* (*) , la que solo tiene un órgano sexual , siendo *masculinas* , si tienen estambres , y *femeninas* , si pistilos. En cuanto á las unisexuales , hay vegetales que tienen en un mismo pie , flores masculinas y flores femeninas, llamándose entónces *monoicos* (*) ; otros existen, que tienen esas flores separadas en pies distintos y se llaman *dioicos* (*) ; y otros en los que se ven mezcladas flores masculinas , femeninas y hermafroditas , se dicen *poligamos* (*). *Neutra* es la flor cuando carece por aborto , de los órganos sexuales. Atendiendo á otras particularidades ha sido llamada la flor , *regular* , cuando dividida en dos mitades resultan estas iguales ; *irregular* , en el caso contrario. *Sencilla* si consta solo de los pétalos que la corresponden por su especie ; *doble* , cuando los tiene en mayor número por aborto de algunos estambres ; y *llena* , si abortando

todos los estambres , se transforman en pétalos y por consiguiente estos se presentan en gran número en ella.

Las flores antes de nacer ó aparecer al exterior , estan contenidas dentro de yemas dichas *florales* ú *ojos*. La disposicion que guardan en el interior de estos órganos , sus partes , se conoce con el nombre de *Preflorescencia* ó *Estivacion*. Hay varios casos de preflorescencia , citarémos alguno. Dicese *valvar*, cuando los pétalos y sépalos se tocan por sus bordes ; *sobrepuesta*, si se aplican unos á otros por su parte superior ; *plegadas*, si las citadas piezas tienen pliegues regulares ; *arrugadas* , si los tienen irregulares ; *quincuncial* , cuando siendo las piezas cinco , dos de ellas estan exteriores , otras dos interiores cubiertas por las primeras , y una intermedia cubierta por un lado por las exteriores , y cubriendo por el otro á las interiores.

Ya se ha dicho que las flores unas eran sentadas ó sin pedúnculo , y otras pedunculadas , con ó sin divisiones en el pedúnculo ó sea pedunculillos , pudiendo añadir ahora , que ciertos pedúnculos reciben nombres particulares , tales como el de las monocotiledóneas , que se dice *bohordo*, y el que constituye el eje de los racimos y espigas , que se llama *raquis* ó *raspa*.

La disposicion que guardan las flores ó sean sus pedúnculos en el vegetal , se llama *Inflorescencia*. Puede ser diversa , de donde proceden las divisiones que en ella se admiten , espresadas con nombres diferentes.

La division mas admitida y filosófica que se hace de las inflorescencias es , en *indefinidas* ó *axilares* , y *definidas* ó *terminales*. Son *indefinidas* cuando el eje primario del vegetal se prolonga indefinidamente sin dar flor , saliendo esta de los ejes secundarios y terciarios. Cuentanse varias especies de estas.

1.^a *Espiga* : se dá este nombre á la reunion de flores sentadas ó con pedúnculos muy cortos sobre un largo eje comun ó raquis. Pueden considerarse envueltas ó contenidas en esta especie , las variedades , *aménto* , que es la

reunion de flores unisexuales regularmente masculinas, sentadas ó casi sentadas, colocadas sobre bracteas ó escamas, é insertas en un eje prolongado; ejemplo, *Avellano*; y el *espádice*, conjunto de flores unisexuales, desnudas, sentadas sobre un grueso pedúnculo comun, y envueltas muchas veces por una grande hoja ó bractea denominada *espata*: muchas monocotiledóneas, el *Aro* por ejemplo nos demuestran esta variedad.

2.^a *Racimo*: reunion de flores sostenidas por pedúnculos largos, iguales, correspondientes á ejes secundarios, cuyos pedúnculos salen axilares á una bractea. Ejemplo, *Agracejo*: *vid.*

3.^a *Umbéla*: reunion de flores sostenidas por pedúnculos que nacen en un punto, continúan divergentes, y terminan á poca diferencia á una misma altura, figurando un paraguas ó parasol. Ejemplo, el *Ajo*, y todas las umbelíferas.

4.^a *Corimbo* (*): conjunto de flores sostenidas por pedúnculos que salen de diversos puntos, y terminan á igual altura, siendo menor por tanto su longitud, considerados de abajo arriba. Ejemplo, *Mil en rama* ó *Fler de la pluma*.

5.^a *Panoja*: conjunto de pedúnculos desiguales, pues que son ejes secundarios muy largos, y terciarios muy cortos escediendo en altura el eje primario: la *Avena*, ofrece ejemplo de esta inflorescencia. Variedad de la panoja es el *tirso*, conjunto aovado, cuyos pedúnculos medios son mas largos que los superiores é inferiores. Ejemplo de este la *Lila*.

6.^a *Cabezuela*: reunion de flores en forma de bola sentadas sobre un eje comun ancho, Ejemplo, *Trebol*. Hay en esta especie la variedad *calátide* (*) ó *cefalanto*, (*) cuando las flores sentadas ó casi sentadas, lo estan sobre una gran superficie plana, convexa, ó cóncava, se vén rodeadas de un involucro ó caliz comun, y á las veces mezcladas con cerdas ó bracteas. Ejemplo, *Alcachofa*, *Escorzonera*.

Inflorescencia definidas ó terminales. En estas el eje primario termina por una flor sin elevarse mas ; en la base de esta , hay dos ó mas hojas de cuya axila salen ejes secundarios que terminan tambien por una flor ; de estos , salen otros terciarios, etc. Hay pocos casos de estas inflorescencias , las que reciben el nombre general de *cimas* por algunos. Reciben el nombre de *dicotómicas* (*), cuando existen dos ejes secundarios, *tricotómicas* (*), si hay tres, etc. Las *dicotómicas* se dividen en *helicoideas* (*) y *escorpioideas* (*). Para el primer caso hay aborto de ejes secundarios , manifestandose estos alternativamente , esto es , uno de la derecha y otro de la izquierda , resultando la posibilidad de trazar una línea espiral. En el segundo caso se ven todos los ejes de un lado sin alternar , sucediéndose estos cada uno con su flor, enroscandose como la cola de un alacran ó escorpion, de donde les viene el nombre. Ejemplo de *cimas* *dicotómicas helicoideas* se nos presenta en la *Alstroemeria* ; de *escorpioideas* , en el *Heliotropio*. En las plantas *acotiledóneas* la disposicion de los órganos de la fructificacion recibe nombres particulares, que no interesa especificar en este lugar.

LECCION XXXVIII.

Cubiertas florales. PERIGÓNIO SENCILLO. PERIGÓNIO DOBLE. CALIZ: *Su definicion, Consideraciones en el caliz respecto á su composicion , forma , adherencia , consistencia y duracion.* CORÓLA : *su definicion : division de la coróla en regular é irregular : exámen en ambas de su composicion, forma, consistencia, y duracion.*

Las cubiertas florales pueden constar de una sola túnica , ó de dos ; en uno y otro caso reciben el nombre de PERIANTIO (*), y mas exactamente el de PERIGONIO (*), que se dice *sencillo* en el primer caso , y *doble* en el segundo.

PERIGONIO SENCILLO : es propio de los vegetales monocotiledóneos , y de algunos dicotiledóneos , resultando segun la opinion de unos Botánicos, de la soldadura de las cubiertas florales , y segun otros no teniendo tal procedencia , sino originado del sistema cortical , es decir de naturaleza análoga al cáliz ó parte esterna del perigónio doble. Sea le ello lo que quiera , unas veces se manifiesta con tejido y colores brillantes como los de la coróla ó cubierta interna del perigónio doble , y otras veces menos coloreado y de tejido mas grosero. Puede ser de una ó varias piezas , que se denominan *tépalos*. La *Azucona*, el *Tulipan*, son ejemplos de flores de perigónio sencillo.

PERIGÓNIO DOBLE. Consta de dos túnicas, *caliz* y *coróla*.

CALIZ : es la cubierta esterna de la flor , de color verde ordinariamente , provisto de poros corticales , de la facultad de absorber ácido carbónico y desprender oxigeno durante el dia ó á la luz , y en fin muy análogo á las hojas, careciendo no obstante de yemas axilares. Se compone de una ó mas piezas denominadas *sépalos* ó *filos* (*); de aqui que se diga *monosépalo* (*), cuando consta de un solo sépalo , *polisépalo* (*), si de muchos , y *gamosépalo* (*), si de varios en su origen , pero que soldados dan por resultado una sola pieza. El monosépalo tiene tres partes, *tubo*, que es la inferior, *limbo*, la superior abierta y ensanchada , y *garganta*, la parte intermedia entre las dos.

Rara vez este caliz monosépalo está íntegro , generalmente tiene divisiones mas ó menos profundas , que reciben nombres diferentes por esta division. Asi se dice *dentado* , cuando tiene divisiones poco profundas que no llegan á su mitad , y segun el número de dientes se denomina *uni-bi-tri-quadri-multi-dentado*. Si las divisiones profundizan hasta poco mas de la mitad , se dice *hendido* , y atendiendo al número de hendiduras , *uni,-bi-tri-multi-fido*. Si por último las divisiones llegan casi á su base , se dice por el número de particiones *uni-bi-tri-multi-partido*.

También se atiende en el caliz monosépalo á la igualdad ó desigualdad de sus partes correspondientes, llamándose *regular* en el primer caso, é *irregular* en el segundo.

Por la forma que puede ser muy varia, el caliz monosépalo recibe denominaciones variadas, cuyas palabras indican la forma, como puede observarse citando la de *tubuloso*, *inflado*, *cupular*, *campanudo*, etc. Este mismo caliz monosépalo es *adherente* ó *infero*, cuando forma un cuerpo con el ovario y cae debajo de este órgano, *libre* ó *súpero*, cuando no verifica tal adherencia y de consiguiente se vé sobre el ovario.

El caliz polisépalo, recibe nombres según el número de sépalos de que consta, así se dice *di*(*)-*tri*(*)-*tetra*(*)-*penta-sépalo*(*) según tenga, dos, tres, cuatro, cinco sépalos: dándole nombres á cada sépalo en particular según su forma, como por ejemplo *agudos*, *obtusos*, *lanceolados*, etc. Uno y otro caliz por su consistencia se llama *membranoso*, *caroso*, *petaloideo*, etc., según tengan la consistencia de estos órganos.

Por su duración se dice *persistente* ó *permanente* el caliz monosépalo que dura hasta la madurez de las semillas; *marcescente*, el que permanece, pero seco, y *acrescente*, cuando aun continúa creciendo después de la fecundación. El polisépalo se dice *caduco*, cuando los sépalos caen en la época de la florescencia ó aparición de las flores, y *caedizo*, si cae al finalizar dicha florescencia.

CORÓLA: es la cubierta floral interna de naturaleza opuesta á la del caliz, tejido fino, coloreado con mas ó menos brillantez, sin poros corticales, provista de traqueas, y con glándulas ó pelos en su tejido. Es la parte que constituye la flor para el vulgo. La coróla es *regular* é *irregular*, según tenga sus partes correspondientes semejantes ó desemejantes. Una y otra reciben nombres diversos atendiendo á su composición, forma consistencia, y duración. Por su composición se dice *monopétala* (*), si consta de una sola pieza ó *pétalo*, *polipétala* (*), si de muchas,

y *gamopétala* (*), si de varios unidos ó soldados. En la *monopétala* hay que considerar sus tres partes, *tubo*, *limbo*, y *cuello* ó *garganta*, que corresponde por su carácter á las mismas partes del caliz, y cuya coróla tambien puede ser en su borde ó márgen, *dentada*, *hendida*, y *partida*.

Hemos dicho que las piezas que componen la coróla polipétala, se dicen *pétalos*, los que por su número dan nombre á esta coróla, llamada, *di*(*)-*tri*(*)-*tetra*(*)-*penta*(*)-*hexa*-*pétala*(*) *pétala*, etc., segun tenga, dos, tres, cuatro, cinco, seis pétalos. Cada pétalo tiene dos partes: una inferior estrecha y menos coloreada denominada *uña*, y otra superior ensanchada, libre, y de forma diversa, llamada *lámina*. La forma de las corólas varia en la *monopétala* regular é irregular, asi como en la *polipétala* regular é irregular. En la primera se admiten la *tubulosa*, *embudada*, *campanuda*, *estrellada*, *rodada* ó *en rueda*, y *en forma de salvilla*, cuyos nombres indican la forma. La segunda se dice *bilabiada*, cuando tiene dos lóbulos dichos *labios*, uno superior el *morrión*, y otro inferior la *barba*; *enmascarada* ó *peronada*, cuando consta tambien de dos labios aproximados, de los que el inferior presenta una prominencia llamada *paladar*, figurando el todo una máscara. La coróla polipétala regular comprende los casos de *cruciforme*, cuando consta de cuatro pétalos que se cruzan; *rosacea*, si tiene tres ó cinco pétalos con uñas cortas, abiertos y dispuestos en círculo; *cariofilea* ó *aclavelada*, cuando se compone de cinco pétalos regulares, de uñas largas y derechas, rodeadas por el caliz; y *liliacea*, en el caso de tener seis pétalos en círculo. La polipétala irregular es *papilionacea* ó *amariposada*, cuando tiene cinco pétalos, uno grande superior *estandarte*, dos laterales, *alas*, y dos inferiores unidos, que encierran por lo regular los órganos sexuales, y se llama su reunion *quilla*; y *anómala* cuando sus pétalos son irregulares sin que se puedan reducir á los anteriores.

Las flores llamadas por Linneo *compuestas*, se componen de floracillas monopétalas regulares é irregulares, llamadas *flósculos*, si son bilabiadas ó tubulosas, y *semiflósculos*, si tienen un labio prolongado á manera de cinta ó lámina; de aqui viene el denominar á estas flores compuestas *flosculosas*, si constan de flósculos, *semiflosculosas*, si de semiflósculos, y *radiadas*, si de entrambos.

La consistencia de la coróla ordinariamente es blanda y fina, y menes veces es mas gruesa ó carnosa. Su duracion tambien es diversa, diciéndose *caduca*, si se cae en poco tiempo de abrirse la flor, *decidua*, cuando se desprende despues de la fecundacion, y *marcescente*, cuando continúa, empero secandose.

Podriamos estudiar para completar el exámen de la coróla, sus colores y aromas, pero nos contentaremos con decir respecto á esto, en este lugar, que aquellos son variados y tan hermosos que constituyen uno de sus principales atractivos, y que los aromas dependen y se originan de humores segregados por glándulas existentes en el espesor de sus pétalos, y cuyos humores tienen principios diversos.

LECCION XXXIX.

Organos sexuales de los vegetales. ESTAMBRE ú ÓRGANO MASCULINO: sus partes: esplicacion de ellas: denominaciones que se dan á los estambres en atencion á su insercion, número, adherencia ó conexion, proporcion y direccion. PISTILO ú ÓRGANO FEMENINO. Partes de que se compone este. Nombres que se dan á las plantas por el número de pistilos. OVARIO: sus partes: nombres que recibe por su posicion relativa, insercion, número de cavidades y de huevecillos: colocacion de estos. ESTILO. ESTIGMA.

Los órganos sexuales de los vegetales son masculinos

y femeninos , diciéndose á los primeros *estambres* , y á los segundos , *pistilos*.

ESTAMBRES : considerando la flor en general diremos que forman estos órganos el tercer verticilo floral. Cons-
tan de tres partes , *filamento* , que suele faltar , *antera* (*)
y *pólen*.

El filamento es un hilito que sostiene y conduce los jugos nutricios á la antéra , lo mismo que los principios necesarios para la elaboracion del pólen. Afecta diferentes formas, por lo que se llama *capilar* , *aleznado* , *plano* , *petaloideo* , etc. , asi como su superficie puede ser *lisa* ó *lampiña* , *vellosa* , *glandulífera* , etc.

La antéra es una bolsa ó cápsula membranosa con diversos huecos en su interior , sostenida por el filamento , ó inmediatamente fija , denominándose entónces *sentada* , la que contiene el polvillo fecundante ó *pólen*. El número de cavidades en que se divide su interior es vario , de donde vienen los nombres , *unilocular* , *bilocular* , *quadrilocular* , segun tenga una , dos ó cuatro , cuyas cavidades están formadas por el cuerpo intermedio , *conectivo*. Se admiten en la antéra una *cara* , que es por la parte que se abre ó verifica la *dehiscencia* del pólen , y un *dorso* correspondiente al plano por donde se adhiere el filamento. La dehiscencia de la antéra es diversa , *lonjitudinal* , *transversal* , *oblicua* , etc. , segun la direccion que tenga la hendidura que da salida al pólen. La forma de la antéra varia , asi como la direccion que sigue , estando pendiente del filamento.

El pólen es el polvo fecundante , compuesto de granos dichos , *polínicos* , cada uno de los cuales contiene en su hueco una materia denominada *fóvila* , formada por un líquido espeso , unos corpúsculos ó granillos en los que se supone que reside la virtud fecundante , algunas gotas de aceites , y hasta granos de fécula. El conjunto de granos polínicos se ha denominado *masa polínica*. Puestos en circunstancias convenientes los granos de pólen , se hinchan , se rompen sus túnicas , y derraman la fóvila.

Los vegetales acotiledóneos, tienen muchos de ellos, órganos parecidos á los masculinos de los otros dos grupos, á los que se da el nombre de *anteridios* (*).

El estambre recibe nombres diferentes considerado en su insercion, número, adherencia ó conexion, proporcion y direccion. Por su *insercion* se dice *epígino* (*), si está colocado encima del plano del ovario; *hipógino* (*), cuando está debajo de él, y *perígino* (*), cuando lo está al rededor y en el mismo plano que el ovario.

Por su *número* son *definidos*, sino pasan de doce á diez y nueve; *indefinidos*, si esceden de este número; diciéndose estos últimos, *poliandros* (*), cuando son muchos é hipóginos; *icosandros* (*), si son muchos, siendo epíginos ó períginos. Los definidos cuyo número es fijo en cada flor, dán á esta el nombre de *monandra* (*), *di* (*)-*tri* (*)-*tetra* (*)-*penta* (*)-*hexa* (*)-*hepta* (*)-*octa* (*)-*enea* (*)-*deca* (*)-*dodecandra* (*) segun sean en número de uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, ó doce en cada flor.

La *adherencia* ó *conexion* puede ser entre las antéras, entre los filamentos, entre antéras y filamentos, ó los estambres adherentes al pistilo, los que sin embargo pueden ser *libres*. Llamánse *singenésisos* (*), cuando se adhieren por sus antéras; *monadélfos* (*) cuando se adhieren por sus filamentos, en un solo cuerpo; *diadélfos* (*), si forman dos cuerpos; y *poliádelfos* (*), si dán lugar á varios cuerpos ó manojos: si la conexion sucede entre antéras y filamentos, se dicen *simfisandros* (*), y si la tienen con el pistilo, *ginandros* (*).

Por su *proporcion* considerada entre los mismos estambres se llaman, *iguales* ó *desiguales*; *didínamos* (*) si son cuatro, dos mas largos que otros dos; *tetradínamos* (*), si son seis, dos cortos y cuatro largos. Por su longitud relativa á la de las otras partes de la flor se les dá el nombre de *inclusos*, si por ser mas cortos, están ocultos en aquellas, y *salientes*, si sobresalen de ellas. Por su *di-*

reccion por fin, se denominan, *derechos*, *encorvados*, *colgantes*, etc., cuyos nombres la espresan.

PISTILO: es el órgano sexual femenino, considerado como cuarto verticilo floral. Resulta de una ó mas hojas transformadas que se llaman *carpélos*. (*) Consta de tres partes, el *ovario*, *estilo* (*) y *estigma*. (*) Puede haber en las flores uno ó mas pistilos, recibiendo el nombre de *mono* (*)-*di* (*)-*tri* (*)-*tetra* (*)-*penta* (*)-*políginas* (*), segun tengan uno, dos, tres, cuatro, cinco ó muchos pistilos.

OVARIO: es la parte inferior del pistilo generalmente aovada, resultante de la soldadura de los carpélos, hueca, con diverso número de cavidades en su interior, y que contiene los huevecillos. Mirado esteriormente se notan en él tres partes, la *base* que es la con que descansa mediata ó inmediatamente sobre el receptáculo, y dos *vértices*, uno *geométrico*, que corresponde verticalmente encima de la base, y *orgánico* que es el punto de donde sale el estilo, el cual puede coincidir con el geométrico, y tambien estar distante de él. Por su posicion relativa á las otras partes florales se dice el ovario *libre* ó *súpero*, si está en el fondo de la flor, sin contraher adherencia con las cubiertas caliz y coróla; *adherente* ó *ínfero*, cuando se le vé por debajo de las partes de la flor, contrayendo adherencia con el tubo del caliz, que en este caso es monosépalo. Atendiendo al modo de insertarse se llama *sentado*, si verifica su insercion en él receptáculo inmediatamente por su base; *estipitado*, cuando la hace por una prolongacion que recibe el nombre de *podógino* (*), si es una simple estrechez del mismo ovario, correspondiendo esta á ovario solitario, y *ginóforo* (*), cuando la prolongacion asciende del receptáculo, sosteniendo muchos ovarios.

Antes hemos dicho que el ovario tiene en su interior varias cavidades y con arreglo á su número se dice *uni-bi-tri-quadri-multilocular*. Asi mismo es diferente el número de huevecillos que contiene, de lo que nace el denominarle *uni,-bi-tri-quadri-multi-ovulado*. Estos hueve-

cillos guardan varia disposicion ó colocacion en el ovario , segun sea este multilocular ó unilocular , á cuya disposicion se dice *placentacion*. En el primer caso , los bordes de los carpélos replegados hácia dentro , llegan al medio y forman un eje ó *columnilla* á la que están adheridos los huevecillos , diciéndose entónces que tienen *placentas axilares* : en el segundo caso , los huevecillos están pegados á los bordes de los carpélos que no están del todo cerrados , y se dice que están con *placentas parietales* : pudiendo esta placenta ser *central libre* , cuando los huevecillos están sobre una columna que se eleva en el medio del ovario.

Estilo : es la parte filiforme del pistilo que puede considerarse como la prolongacion del nervio principal de los carpélos que constituyen el órgano femenino , hueco en su interior , ó con un tejido celular especial , que deja intersticios , llamado *tejido conductor* , que sirve para conducir el pólen que cayó sobre su parte superior , al ovario. Diferentes denominaciones se dán al estilo ; así , por el punto que ocupa se dice *terminal* , si nace del vértice geométrico del ovario , *lateral* , si sale de alguno de sus lados , y *basilar* , cuando toma origen de su base. Por su figura se llama , *trígono* , *claviforme* ó *á modo de maza* , *petaloideo* , etc. ; por su division , *simple* , *bífido* , *trífido* , etc. . y por último por su duracion llámase , *caduco* , *acrescente* y *marcescente* , voces cuyo valor ya conocemos.

Estigma : es la parte del pistilo que ocupa el vértice del estilo cuando este existe , siendo *sentado* , si el estilo falta. Es el órgano destinado á recoger el pólen que se desprende de la antéra en su dehiscencia , de naturaleza glandular , cuya superficie es viscosa y con apéndices á manera de vello ó felpa , y aun en algunos plumosos ó dispuestos como un pincel. Su número varia , pudiendo ser hasta de seis y aun mas. Con respecto al estilo puede ser *terminal* y *lateral*. Por su forma , *globoso* , *discoidal* , *hemisférico* , *semilunar* , *estrellado* , etc. ; y en cuanto á su sustancia , además de glandular , puede ser *membranoso* , y *carnoso*.

LECCION XL.

CARPOLÓGIA. **FRUTO:** *órganos que le forman.* **PERICÁRPIO:** *explicacion de las partes de que consta: formacion de sus paredes y nombres de las partes que las constituyen, asi como de los modos de unirse estas: cavidades en que se divide el interior de los pericárpios, y denominaciones que se dán á los medio divisorios. Nombres que reciben por el número de semillas que hay en estas cavidades. Frutos dehiscentes é indehiscentes. Especies de dehiscencia. Clasificacion de los frutos.*

Dáse el nombre de **CARPOLÓGIA** (*), á aquella parte de la Botánica que trata de los frutos. **FRUTO**, es el ovario fecundado y completamente desarrollado. Dos órganos se reúnen para su formacion, el **PERICÁRPIO** y la **SEMILLA**. Es inexacta la creencia de algunos que admitieron semillas desnudas ó sin pericárpio, pues que este existe en todos los frutos, pero como á veces es muy delgado y adherido á la semilla, parece no existir, llamándose estos frutos con tales condiciones, *pseudospérmos* (*).

PERICÁRPIO: está constituido por las hojas carpeláres ó carpélos transformados. Consta de tres partes visibles principalmente en los frutos carnosos, *epicárpio* (*), *mesocárpio* (*) ó *sarcocárpio* (*), y *endocárpio* (*). El epicarpio es una membrana delgada que reviste al fruto exteriormente y es como su epidérmis; el sarcocárpio es la parte media del pericárpio, compuesto de tejido celular y vascular, succulento ó carnosos á veces, el cual es la parte comestible; endocárpio es la capa interna del pericárpio, de consistencia diversa, membranoso, coriáceo, ó leñoso, en cuyo caso dá lugar á lo que se dice *hueso* ó *casco*. Una *cereza*, un *albericoque*, etc., nos ofrecen manifiestas estas tres partes.

Las paredes de los pericárpios son resultantes de

una sola hoja ó de varias, denominadas en todo caso, *valvas* ó *ventallas*: estas se unen dejando líneas indicantes de su union que se llaman *suturas*, las que son en unos casos, dos, *dorsal* y *ventral*, viendose otras varias además de estas, conocidas con el nombre de *parietales*, cuando son mas de dos. Atendiendo al número de valvas se dicen los pericárpios, *uni-bi-tri-quadri-multivalve*. En su interior están divididos los pericárpios en cavidades dichas *celdas*, cuyo número varía, por medio de unos tabiques llamados *diafragmas* ó *disepimentos*. Estos son *longitudinales*, si estan á lo largo del eje del pericárpio, *transversales*, si estan transversalmente á él; *completos*, si dividen exactamente en partes el hueco del pericárpio; *incompletos*, si dejan comunicacion entre sus cavidades; *verdaderos*, cuando están formados por prolongaciones del endocárpio, y vasos del sarcocárpio, alternando con cada estigma, (si hay mas de uno [de estos órganos), ó con sus divisiones, si solo hay uno; *falsos*, por fin, sinó son formados por el endocárpio, y sí por los bordes entrantes de las valvas, ó por apéndices de las mismas; ó por trofospermos desarrollados, correspondiendo á los lóbulos del estigma, ó á sus divisiones. Por el número de semillas se dicen los frutos, *monospermos* (*), *oligospermos* (*), *polispermos* (*), segun tengan una, pocas ó muchas semillas.

Es preciso estudiar en los frutos su *dehiscencia*. Se dice así á la separacion regular de las valvas, para dar salida á las semillas existentes en el interior de los pericárpios. Ni todos los frutos tienen dehiscencia, ni teniendola se verifica en todos del mismo modo. Se llaman *dehiscentes* los frutos si poseen la dehiscencia; *indehiscentes*, si carecen de ella. Generalmente los carnosos no son dehiscentes; si no que su pericárpio traspasando los límites de su madurez, entra en descomposicion, quedando las semillas libres; los secos al contrario, ofrecen muchos casos de dehiscencia, entre los que se cuentan los siguien-

tes: dehiscencia *foraminal*, la que se hace por varios agujeros ó aberturas; *circuncisa*, la que se verifica por dos valvas hemisféricas, una superior y otra inferior, que se separan por una seccion circular; *denticida*, cuando se separan los dientes que coronan al pericárpio; *loculicida*, la que se hace por la parte media de las celdas; *septicida*, si se hace entre los tabiques que estan en los bordes de las valvas, quedando dichos tabiques divididos en dos láminas; *septifraga*, cuando se efectua en frente de cada tabique, despegandose este del borde de las valvas, y quedando entero; por último hay la dehiscencia irregular llamada *ruptil*, que sucede por rotura del pericárpio en girones ó trozos, la que solo en ciertos casos presenta constancia en el número y direccion de estos fragmentos.

Como los frutos son tan varios en su forma, origen, y número, así como interesantes en su conocimiento, se ha reconocido la necesidad de su clasificacion, la que ha sido hecha por varios Botánicos, siendo por lo mismo diversa en sus detalles. No pudiendo dar razon de todas las mas notables, espondrémos una, que es la mas seguida en la actualidad en las obras de esta ciencia, y en resumen es como vá á continuacion.

		Plantas en que se encuentran.																																																		
<hr/>																																																				
Todos los frutos son.	}	Apocárpios (*) ó Simples.	}	Secos.	}	Indehiscentes.	}	Cariopse (*).	Trigo.																																											
										Policárpios (*) ó Multiplices.	}	Carnosos	}	Indehiscentes.	}	Aguenio (*).	Girasol.																																			
																		}	Dehiscentes.	}	Folículo.	Adelfa.																														
																							}	Legumbre.	}	Sámara.	Fresno.																									
																												}	Drupa.	}	Odrécillo.	Amaranto, papagayo ó de tres colores.																				
																																	}	Eterio ó Eritróstomo (*).	}	Polaquenio (*).	Capuchina.															
																																						}	Sincarpio.	}	Samaridío.	Arce.										
																																											}	Cinarrodón (*).	}	Bellota.	Castaño.					
																																																}	Indehiscentes.	}	Carcerulo	Tilo.
}	}	}	Sillicua.	Aleli.																																																
					}	}	}	Elaterio. (*).	Lechetrezna.																																											
										}	}	}	Caja.	Adormidera: Amapóla.																																						
															}	}	}	Nuculanío.	Yedra.																																	
																				}	}	}	Anfsarca (*).	Baobab.																												
																									}	}	}	Pepónide (*).	Mélon																							
																														}	}	}	Pomo.	Manzano.																		
																																			}	}	}	Hesperidío. (*).	Naranjo.													
																																								}	}	}	Baya.	Vid.								
																																													}	}	}	Piña.	Pino.			
}	}	}	Sórosis. (*).	Moral.																																																
					}	}	}	Sícono (*).	Higuera.																																											
										}	}	}	Poliautocárpios (*) ó Agregados.	}																																						

No nos parece propio en una obra de esta naturaleza entrar en la esplicacion de cada una de las variedades de frutos espuestos en el cuadro, por ir detalladas en las obras aun elemetales de Botánica, y mas en los tratados completos, considerando por otra parte que las principales son esplicadas por el Profesor.

LECCION XLI.

SEMILLA: su origen: su situacion en el pericárpio: nombres de los puntos que señalan su relacion con el cordón umbilical, y de la misma semilla por la colocacion de estos. Partes de que consta la semilla: cubiertas accesorias y propias: embrión ó almendra: partes de esta que son el origen de la nueva produccion. ORGANOS DE RÉPRODUCCION EN LOS ACOTILEDÓNEOS. ORGANOS ACCESORIOS DE LA FLOR Y DEL FRUTO.

La SEMILLA es el huevecillo fecundado y enteramente desarrollado. El pólen en contacto con el huevecillo es el que le imprime como un impulso para su desarrollo, observándose luego en él, un cuerpecito que mas tarde será *embrión*, y una sustancia mas ó menos gelatinosa el *amnios*, que le rodea, hasta que aumentando aquel y disminuyendo este, se completa la semilla. Esta tiene relacion con el pericárpio, en el que ya sabemos que está contenida en número diverso, por medio del cuerpo que al hablar del ovario dijimos *placenta*, y en este punto se llama mas generalmente *trofospermo* (*), el cual sostiene al huevecillo y conduce los líquidos nutricios al mismo primeramente, y despues á la semilla, estando esta y aquel cada uno en su época como pendientes de un cuerpecito filamentososo, denominado *cordón umbilical*, y en la semilla mas bien dicho *podospérmo* (*).

Las semillas tienen diversa figura; tal es la *ovoidea*, *lenticular*, *angulosa*, etc. En un punto de su superficie se obser-

va una impresion ó cicatriz de color mas ó menos subido que lo restante de ella, resultante del término del cordon umbilical en dicho punto, la que recibe el nombre de *hilo ú ombligo*, viendose otra un poco mas profunda, á manera de eminencia ó pezoncito, dicha *chalaza ú ombligo interno*, la cual en muchas semillas es opuesta enteramente ó coincidente con la primera, estando en otras, distante y relacionada con aquella, por una línea ó prolongacion vascular á veces sobresaliente ó prominente, denominada *ráfe*, que es bien visible en las semillas del limon. Atendiendo al punto de la superficie que ocupa el hilo ú ombligo, se dice á la semilla, *comprimida*, si está aquel en un borde, *deprimida*, si en una de sus caras, *derecha*, si en la base, *inversa*, si en el ápice, etc.

Examinando una semilla se distinguen en ella, 1.º *cubiertas accesorias* (en algunas); 2.º *cubiertas propias* ó *espermodermo* (en todas); 3.º *embrion* ó *almendra*.

Las cubiertas accesorias son dos, que faltan muchas veces, *epidermis*, membrana igual á la de los otros puntos del vegetal, y *arilo*, túnica resultante de la expansion del cordon umbilical ó del ráfe, de consistencia diversa, incompleta ó que no cubre en todo á la semilla por lo regular, y tambien diversamente coloreada. El espermo (*) dermo (*) consta de tres capas, la *testa*, el *mesodermo* (*) ó *sarcodermo* (*), y la *endopleura* (*). La testa representa el epicárpio del pericárpio, es generalmente lisa, delgada, y en algunas semillas, lustrosa, absorve fácilmente la humedad por las esponjiolas seminales de que está provista. El mesodermo ó sarcodermo, no es siempre visible, y cuando lo es, se observa que por él pasan los vasos que afluyen á la semilla. La endopleura, es la túnica interna, delgada, adherida ó libre de la capa anterior; en ella es en la que está la chalaza ú ombligo interno. El embrion ó almendra es la parte esencial de la semilla, formada, ó por solo el embrion que entónces llena toda la cavidad del espermodermo, como sucede

en las lentejas, judías, etc., ó por otro cuerpo además que rodea al embrión, cuya consistencia es oleosa, harinosa, carnosa, córnea, coriacea, etc., llamado *perispermo* (*); este se vé en el trigo, ricino, etc. Las semillas se denominan *perispérmicas*, si tienen perispermo, y *aperispérmicas*, si carecen de él. Cuando este existe, sirve de mucho para la nutrición del embrión, y aun más adelante, convertido en una especie de emulsión, para el crecimiento del nuevo sér en sus primeras evoluciones.

El embrión propiamente tal, es como la representación de un vegetal en pequeño, y verdaderamente es el origen de la nueva planta. Distinguese en él, *un eje*, y *una ó dos escrescencias ó abultamientos*. El eje tiene dos extremos, uno superior, la *plúmula* que más tarde forma el tallo, otro inferior, el *rejo*, que dá lugar á la raíz. Con el microscopio se observan dos partes en la plúmula, una inferior el *tallito*, y otra superior la *yemecilla*, que respectivamente forman el tallo y las primeras hojas. La plúmula está desnuda, por lo general, á veces no obstante está envuelta en un saco llamado *coleoptila* (*), y á ella se dice entónces *coleoptilea*. Así mismo el rejo puede ser desnudo, ó contenido en una bolsa carnosa llamada *colectorizo* (*), y de allí decir al rejo *colectorizado*.

Las escrescencias ó abultamientos son dos en los vegetales dicotiledóneos, y uno en los monocotiledóneos, y se dicen *cotiledónes*; estos son gruesos, carnosos, en las semillas *aperispérmicas*, como que sustituyen al perispermo en sus funciones, delgados ó membranosos cuando la semilla es *perispérmica*, por no tener que prestar principios nutritivos á la semilla, al menos en las evoluciones que sigue ella en su germinación, y antes de aparecer al exterior. Los cotiledónes quedan en unas plantas debajo de la tierra, y se llaman entónces *hipógeos* (*), pero en el mayor número son *epigeos* (*), esto es, sobresalen de la tierra, y al contacto del aire y de la luz, se transforman en *hojas seminales*.

En las plantas acotiledóneas, no tienen la misma estructura los órganos de reproducción, ni tampoco igual complicación. Generalmente se reproducen por unos cuerpitos ó granitos dichos *esporas*, contenidos en *esporánjios*, y en algunas, en *esporocárpios* (*). Ciertas acotiledóneas de mayor complicación, presentan los órganos de que ya hicimos mencion, los *anteridios*, que en un tiempo determinado, espelen corpúsculos denominados *fitozoarios* (*), que algunos han comparado á los infusorios.

ORGANOS ACCESORIOS DE REPRODUCCION. Lo son *de la flor y del fruto*. Los de la flor se presentan unos en su parte interna, y otros en su exterior, y de abí viene decirles *internos y externos*.

Organos accesorios externos de la flor son los siguientes. *Bracteas*: expansiones ó láminas membranosas análogas á las hojas, de las que difieren no obstante, por su magnitud, forma, consistencia, y color. Reciben nombres diversos, atendiendo á muchas circunstancias, tales como la posicion, número, adherencia, etc. Así se dicen *Invólucro*, cuando están las bracteas formando un círculo ó anillo en la base de una sola flor. *Involucrillo*, si constituyen ese anillo, pero particular á cada pedunculillo. *Caliculo*; reunion de bracteas en la base de un caliz, figurando otro segundo caliz. *Cúpula*, conjunto de bracteas soldadas y persistentes, que rodean la base del fruto y aun la envuelven á veces del todo, como sucede en cuanto al primer caso en la bellota ó fruto del roble, y en el segundo, en el del castaño. *Caliz comun*, reunion de bracteas pequeñas colocadas unas sobre otras, constituyendo el receptáculo llamado clinantio, de las flores sinantéreas. *Espáta*, está formada por una sola bractea ó varias soldadas, figurando una ancha y abrazadora, que contiene una ó muchas flores. *Gluma*; se dice así á los tegumentos de las gramineas, constituidos por dos escamas desiguales y diversiformes.

Entre los órganos internos de la flor los mas notables y

todavía no mencionados, son, los *Nectarios*, que son glándulas situadas en la flor y que producen ó segregan líquidos mas ó menos azucarados.

Los órganos accesorios del fruto, son: las *Alas*, láminas membranosas externas á él: la *Corona*, formada por los bordes dentados y desecados de un caliz adherente al fruto; el *Vilano*, resultante tambien del limbo de un caliz adherente, dividido en filamentos largos y delgados, que se parecen á un manojo de pelos: y por último la *Cola* formada por el estilo persistente, alargado, y cubierto de pelos.

LECCION XLII.

FISIOLOGÍA VEGETAL. *Leyes á que están sugetos los vegetales. Grupos de actos ó funciones ejercidas por los vegetales. ABSORCION: su definicion: órganos de esta funcion; causas de la misma; materias absorbidas. CIRCULACION: su definicion: líquido que circula en los vegetales, y sentidos ó direccion en que se verifica este movimiento: épocas de mayor circulacion: fuerza de ascénso de la savia: causas de esta funcion.*

La segunda de las cuatro principales partes en que se divide la Botánica, es la FISIOLOGÍA, que estudia los actos ó funciones ejercidas por los órganos del vegetal. Ante todo debemos decir que los vegetales estan subordinados como cuerpos que son, á *leyes físicas*, tales como la *extensibilidad*, *elasticidad*, é *higróseopiedad*, que se manifiestan de una manera diversa en sus tejidos: en segundo lugar influyen en algunos de sus actos ó funciones las *leyes químicas*, tal como sucede en la respiracion: por último, como cuerpos orgánicos están bajo el influjo de *leyes vitales*, que modifican por su carácter especial de vitalidad las otras físicas y químicas, y á cuyas fuerzas vitales aun cuando se les haya dado indiferentemente los nombres de *irritabilidad*, *excitabili-*

dad y sensibilidad, atendiendo á la falta de músculos en los que se pueda operar la primera en los vegetales, y de nervios, en los que se verifique la tercera, denominaremos únicamente *excitabilidad*, propiedad que reside en el tejido celular vivo, por la que los vegetales en los que entra este tan abundante, dan muestras de recibir ciertas impresiones de los cuerpos exteriores, de una manera muy diferente de como las reciben los cuerpos inorgánicos y aun el mismo tejido celular de un vegetal muerto.

Todos los actos ó funciones ejecutadas por los órganos de los vegetales se pueden reunir en tres grupos, que estudiaremos sucesivamente, siquiera sea un estudio somero el que hagamos de ellas. Antes con el objeto de recomendarlos mejor á la memoria, esponemos en un cuadro los grupos y funciones respectivas á cada uno.

	Grupos.	Funciones.
Todos los actos ejercidos por los órganos vegetales son...	Funciones para la conservacion del individuo.	Absorcion. Circulacion. Respiracion. Exhalacion. Nutricion. Secreciones, y Excreciones.
	Funciones para la conservacion de la especie.	Florescencia. Fecundacion. Maduracion. Diseminacion. Germinacion.
	Fenómenos generales de vegetacion.. . . .	Coloracion. Olores. Sabores. Temperatura. Desprendimiento de luz. Movimientos. Duracion.

ABSORCION. *Es la funcion en virtud de la que los vegetales hacen penetrar en su masa, las materias alimenticias disueltas en el agua, con las que estan en contacto.* Organos principales de esta funcion lo son las fibrillas de la raiz, en las que hay las esponjuelas, siéndolo tambien los poros corticales del eje vegetal, y las hojas. Como causas de la

absorción se han espuesto la *permeabilidad*, la *capilaridad*, la *higróscopidad*, estando en la actualidad generalmente admitida la creencia de que la *endosmose* ya conocida de nosotros por lo dicho en Zoología, es la fuerza á que se debe esta absorción.

Las materias absorvidas por las plantas son varias, entre ellas el agua, aire, ácido carbónico, diferentes sales y metales, y principios de sustancias orgánicas. El agua es el vehículo natural de estas materias, supuesto que no puede verificarse esta absorción sino muy desagregadas por este líquido. Diferentes teorías ha habido acerca el origen de las sustancias de los vegetales, diciéndose por muchos, que procedían de la atmósfera, y aun, que se formaban bajo el influjo de la vegetación, admitiéndose también por otros una especie de elección en los vegetales, los que se creía que desechaban las sustancias nocivas: no obstante es casi incontrovertible que el único origen de la introducción de materias alimenticias en el interior de las plantas, es el agua cargada de ellas, y que si á veces parece no ser posible que sean introducidas ciertas sustancias, esto se debe á no estar en completa disolución. El agua descompuesta dá á los vegetales su oxígeno é hidrógeno; el aire asimismo descompuesto, su ázoe; el carbono de sí poco soluble en el agua, se introduce combinado con el oxígeno formando ácido carbónico, procediendo el azufre, y diversas sales y metales que se encuentran ya en unos ya en otros vegetales, de los terrenos en que se desarrollan las plantas, resultando de la desagregación de las rocas que los forman. El *humus* vegetal ó *mantillo* es sumamente útil para las plantas, pues que las proporciona un manantial continuo de ácido carbónico, y los abonos animales contribuyen también no en pequeña escala, á dar á las mismas por absorción, muchos de sus principios.

CIRCULACION. *Es el curso que sigue en el interior del vegetal, el líquido absorvido, y ya denominado SAVIA.* La sa-

via pues segun esto es agua cargada de oxígeno, ázoe, ácido carbónico, y las otras sustancias indicadas arriba al hablar de la absorcion. En *tres sentidos* ó *direcciones* se verifica el curso de la savia; 1.º *hácia arriba*, en el que la savia sube desde las raicillas, pasando por la albura en los vegetales dicotiledóneos, y por el punto en donde se forman los hacesillos fibro-vasculares en los monocotiledóneos, hasta llegar á las hojas, denominandose en esta primera direccion, *savia ascendente*: en este curso ascendente, es líquida y acuosa como se vé haciendo un corte profundo, conociéndose con el nombre de *lágrimas* por los agricultores, cuando en ciertas operaciones agrícolas, aparece con estos caractéres. La 2.ª direccion que sigue la savia, es *hácia abajo*, despues de haber sufrido en las hojas, cambios, efecto de descomposiciones y combinaciones químicas, descendiendo luego por el sistema cortical y leñoso, bajo el nombre de *savia descendente*, *cambium*, ó *savia elaborada*, ya dispuesta para concurrir al incremento del vegetal. La 3.ª direccion es la *intercelular*, llamada *rotacion intercelular*, que se verifica en plantas puramente celulares, tales son algunas acuáticas, y mas si las constituyen células colocadas en una sola série. Se admite tambien un movimiento circulatorio en la especie de savia elaborada llamada por Schultz, *latex*, cuyo líquido se mueve dentro de los conductos que le contienen ó vasos *laticíferos*, en el sentido indicado, llamandose este movimiento por el mismo Autor, *ciclosis* (*), el cual se observa bien con un microscopio.

Hay épocas diversas para el ascenso de la savia, segun los climas. En los frios tan solo en la primavera es cuando se empieza á notar este movimiento, continuando durante el estío, y concluyendose á la aproximacion del invierno: en los climas templados ademas de la época de la primavera, se vé otro ascenso en Agosto, dandose el nombre de este mes, á la savia de esta segunda época;

en los países intertropicales hay pocos intervalos entre los ascensos de la savia , por haber una vegetacion incesante puede decirse , y unicamente las estaciones de lluvias ó sequía , los distinguen. Es grande la fuerza ó impulso con que sube la savia , la que fué comprobada por Hales con su experimento de adoptar un tubo con dos curvaduras , en la truncadura resultante de la seccion hecha en un pie de vid á una media vara de altura , en la época de ascenso de la savia ; habiendo puesto mercurio en la segunda curvadura , fué empujado el metal por la savia en una de las pruebas hasta una altura de treinta y ocho pulgadas , que equivale á una columna de agua de cuarenta y tres pies , tres pulgadas, y un tercio.

Existen causas inmediatas de la circulacion , cuales son la *endosmose* , la *higroscopicidad* , y la *contractilidad de los vasos y células*; y causas generales tales como la *excitacion* , ó mejor , *accion absorbente de las yemas* , la *extension de las superficies* , la *excitacion producida por el calórico* , y la *luz* , y aun por otros agentes exteriores.

LECCION XLIII.

RESPIRACION : su definicion : modo de verificarse esta funcion , ó conjunto de fenómenos químicos que suceden en ella : equilibrio utilísimo que resulta del antagonismo existente entre la respiracion animal y vegetal. **EXHALACION** : en que consiste esta ; experimento que la comprueba ; causas que la dan impulso. **NUTRICION VEGETAL** : modo de verificarse en los vegetales dicotiledóneos, monocotiledóneos, y acotiledóneos. **SECRECIONES** : en que consisten : indicacion de los principales compuestos binarios, ternarios y cuaternarios de los vegetales. **ESCRECIONES** : sus especies.

RESPIRACION. Es la funcion en virtud de la que en los vegetales, la savia ascendente se transforma en elaborada y en latex ó jugo propio, por el intermedio del aire atmosférico. Son órganos de respiracion en las plantas , las *hojas*. El aire at-

mosférico además de oxígeno y ázoe , contiene otros cuerpos en cantidades pequeñas, tales como ácido carbónico , vapor acuoso , y amoníaco , de los que el ácido carbónico y el amoníaco intervienen en estas funciones de absorcion y respiracion.

La funcion se verifica del modo siguiente : al mismo tiempo que la savia ascendente llega á las hojas , penetra por sus poros en ellas el aire atmosférico , y suceden fenómenos químicos de descomposicion y combinaciones en el vegetal , los que son diversos segun las partes de este , y la presencia ó ausencia de la luz. Todas las partes no verdes del vegetal , absorven oxígeno , y exhalan ácido carbónico así con la luz solar como sin ella , esto es de dia y de noche ; las partes verdes del vegetal absorven ácido carbónico y exhalan oxígeno , durante el dia ó bajo la influencia de la luz , y al contrario exhalan ácido carbónico y absorven oxígeno , durante la noche. Este ácido carbónico exhalado por los vegetales trae su origen no solo del aire , en el que aunque esté en pequeña cantidad relativamente á los otros elementos de él , lo está en mucha atendiendo á la inmensa masa de la atmosfera , sino que procede del absorbido durante la noche , y del formado con el carbono del vegetal.

Por efecto de estos cambios en el aire atmosférico introducido en las hojas , así como las diversas acciones químicas enunciadas , la savia adquiere diferentes propiedades , y se hace apta para dar los elementos de nutricion á la planta. Del mismo modo respiran las plantas acuáticas el aire atmosférico , solo que este está disuelto en el agua , y penetra con facilidad en el tejido de las hojas , porque estas carecen de epidermis , y el acceso á las células por parte del aire , es sumamente fácil. Así mismo las partes verdes de estas plantas absorven durante el dia ácido carbónico y desprenden oxígeno , porque todavía las llega el influjo de la luz , pero si están muy

profundas , no recibiendo esta influencia , palidecen y entran en la categoría de partes no verdes.

Si comparamos la respiracion animal y vegetal , especialmente de las partes verdes , durante el dia , encontraremos un antagonismo , pues que en la primera hay entre otras cosas , exhalacion de ácido carbónico y absorcion de oxígeno , y en la segunda sucede lo contrario , de lo que resulta un equilibrio admirable , pues que unos séres desechan lo que los otros necesitan recoger , compensándose de este modo de sus pérdidas , y aunque es cierto que ciertas partes (las no verdes) del vegetal no verifican lo mismo , sin embargo supera en mucho el oxígeno desprendido de las plantas , que por otra parte recogen mas carbono , por lo que los animales adquieren aquel elemento que es el que necesitan , y los vegetales este que les es mas preciso , sucediendo esa compensacion indicada.

Al mismo tiempo que la respiracion , se verifica la **EXHALACION** , acto en el que se separa de la savia , elaborada cierta cantidad de agua , que luego sale al exterior especialmente en la superficie de las hojas. Esta cantidad es mayor cuanto mas lo es la absorcion y fuerza de circulacion. Un experimento sencillo comprueba la exhalacion. Si se introduce una rama llena de hojas en una campana de cristal , principalmente bajo la influencia de los rayos del sol , se observará luego , que las paredes de la campana se habrán cubierto de vapor acuoso , ó como se dice vulgarmente se habrán empañado , lo que no puede tener otro origen que la exhalacion de agua. Este experimento lo verificó Mariotte , cuyo nombre lleva. Depende la exhalacion en parte de la temperatura y sequedad de la atmósfera , pero principalmente de la accion de la luz y actividad de la vegetacion.

NUTRICION. *Es la funcion por la que las plantas van desarrollándose sucesivamente hasta adquirir su completo incremento orgánico ó crecimiento.* La sustancia savia elaborada es la que proporciona , la base de la formacion

de los órganos, cuya formación ó sea crecimiento varia en los tres grupos de vegetales. En los dicotiledóneos, despues de emitidas muchas teorías acerca su crecimiento, estan bastante contestes los actuales Naturalistas en admitir, que la savia descendente ó cambium, forma cada año dos capas, una esterna para el leño, y otra interna para la corteza, las que aumentan el diámetro del vegetal; creciendo este en altura por el desarrollo de las yemas terminales de su eje, aunque otros Fisiólogos creen que la médula es la generatriz de los tejidos, y que prolongándose por su estremidad, como esta está en comunicacion por los radios medulares con la médula esterna, crecen estas capas al mismo tiempo y se cubren ambas de fibras, que luego se continúan las correspondientes á la interna, con las de la esterna, creciendo de este modo el vegetal dicotiledon en altura.

Los monocotiledóneos crecen en cuanto al diámetro de un modo menos complicado, pues que tambien lo es menos su organizacion, comparada con la corteza de los dicotiledóneos; así es que su crecimiento en diámetro se hace por la formacion de hacecillos ó manojos fibro-vasculares, que se apartan hácia la circunferencia, siendo por tanto mayor la consistencia hácia este punto, y mas antiguas las fibras del mismo.

Por lo que hace á los acotiledóneos y mas los formados por solo células, su crecimiento consiste en la agregacion de nuevas celdillas á las anteriores, originando la forma y demas caractéres peculiares á cada especie.

SECRECIONES y ESCRECIONES. *Son trabajos ejecutados por ciertas partes de las plantas, por los que se separan de la savia determinados principios con los que se elaboran productos necesarios unos, innecesarios otros á la Nutricion, mas siempre productos especiales.* Ha ocurrido la duda de si estaban estos productos formados ya en la savia, de la que los órganos secretores los estraen, ó si ha sido una operacion particular del órgano, su formacion, pudiendo

tan solo decir nosotros que en el vegetal se operan multitud de acciones y reacciones químicas, subordinadas empero á la fuerza vital ó del organismo del vegetal, por las que se forman ó producen muchos principios inmediatos, binarios, ternarios y cuaternarios, que son conocidos con nombres diferentes, y constituyen materias necesarias á la nutrición del vegetal. No deben considerarse los órganos secretores como los de los animales, pues que distan mucho de la complicación de aquellos.

Las *Escreciones* son propiamente los productos innecesarios, y aun perjudiciales á veces á la nutrición, y que se espelen al exterior, quedando adheridos á la superficie en muchas ocasiones, y á propósito para ciertos usos, ya que no para la nutrición del vegetal. Espondrémos en un cuadro los mas importantes principios inmediatos, así como algunas escreciones.

Principios inmediatos de los vegetales son	Binarios.	Los aceites volátiles. De trementina. cidra. bergamota. naranja. azahar. El caoutchout ó goma elástica. La guta-percha.
	Ternarios.. . . .	Celulosa. Gomas. Fécula. Dextrina. Mucilagos. Azúcares. Leñoso.
	Cuaternarios.	Fibrina vegetal. Albúmina vegetal. Caseina vegetal. Gluten. Quinina. Morfina. Bruccina. Estricnina, etc.
Escreciones son.	volátiles. acidas. viscosas. gomosas. resinosas. céreas. azucaradas. radicales. caústicas.	

LECCION XLIV.

Modos de reproducirse los vegetales. **REPRODUCCION POR SEMILLA. FLORESCENCIA. FECUNDACION.** *Pruebas de esta funcion ; fenómenos que antes de ella se observan ; disposicion de los órganos que la ejercen y modo de verificarse.* **MADURACION. DISEMINACION :** *causas que concurren á ella.* **GERMINACION :** *su definicion : circunstancias necesarias para su buen éxito , inherentes á la semilla , y debidas á ciertos agentes generales.* **REPRODUCCION SIN FECUNDACION :** *sus especies.* **FENÓMENOS GENERALES DE LOS VEGETALES ;** *colores , sabores , olores , temperatura , desprendimiento de luz , movimientos , duracion , y muerte.*

Los vegetales se reproducen de uno de dos modos , *por semillas ó por fecundacion , y sin fecundacion ó por medio de operaciones agrícolas , que indicaremos despues : antes hablemos de la reproduccion por fecundacion.*

El primer fenómeno que sucede en la gran série de los que forman esta reproduccion , es la **FLORESCENCIA** ó **AN-TÉSIS**, época en que se abren las flores en el vegetal. Esta época es diversa en cada uno , aunque la primavera es la mas abundante en florescencias, no obstante hay ejemplos de flores que se abren en todas las estaciones y aun meses del año, de lo que nació la idea de reunir las que florecen en todos ellos , y formar un *calendario de Flora* , que asi como lo hizo Linneo para Upsál , puede hacerse en cada localidad : asimismo se ve , que las flores aparecen en diferentes horas del dia , pudiéndose por tanto hacer un *relox de Flora* ; y como se observa que hay modificaciones en la apertura de las flores en relacion al estado higrométrico de la atmósfera , se ha ideado la confeccion de un *higrómetro de Flora*. Debe advertirse en cuanto á la **florescencia** , que el clima , temperatura del punto , y cul-

tivo que se dá al vegetal , hacen cambiar en uno mismo , su florescencia.

FECUNDACION. Esta es la reproduccion para la que se necesita el concurso de órganos sexuales que proporcionen la influencia necesaria para el desarrollo y madurez de las semillas y consecutivamente de lo restante del fruto. Esto que hoy dia es innegable , ha sido por largo tiempo debatido. Hay mil pruebas que atestiguan la necesidad de los órganos sexuales y de su accion para la fecundacion ; no hay mas que inutilizar los estambres de una flor , para que esta ya no de fruto ; lo mismo el estigma. Sucede á menudo que las aguas escesivas , las nieblas , etc. , inutilizan el pólen de las flores de un vegetal , y á esto subsigue la falta completa de fruto en el mismo , lo que es otra prueba : en una planta dióica , aléjese el pie macho del pie hembra , ó interrúmpase de cualquier modo el acceso del pólen , y el fruto nunca aparecerá , corroborando con esto la necesidad de la accion de los órganos de la generacion.

En un tiempo inmediato anterior á la fecundacion se observan fenómenos particulares en los órganos sexuales. Por la excitabilidad de estos se ven en muchos estambres movimientos de aproximacion al pistilo , asi como otros en que el pistilo se acerca á aquel , ó se abre para recibir el pólen ; de aproximacion de los estambres nos ofrecen ejemplos las *liliaceas* , los *claveles* , y de estigmas que se inclinan al estambre y que se abren , la *azucena* y *tulipán* respectivamente. La disposicion de los estambres y pistilos en las flores , tambien se observa muy adecuada al objeto de una feliz fecundacion ; asi se vé que en las flores hermafroditas , los estambres son mas largos que el pistilo , para que al hacerse la debiscencia del pólen , este descendiendo por su peso , encuentre al estigma en que ha de ser recogido : en las plantas monóicas , las flores masculinas estan colocadas superiormente con respecto á las femeninas , con el mismo objeto que en las anteriores,

y en las dióicas, se observa que el pie macho tiene numerosísimas flores para que el pólen al ser trasladado al pie hembra ó flores femeninas, si se pierde en parte en el tránsito, llegue todavía lo suficiente para la fecundacion.

Esta se verifica del modo siguiente; el pólen lanzado de la antera, llega al estigma, en el que á beneficio del vello ó pelo de que está cubierto, ó de su viscosidad, es retenido; en este punto si el grano del pólen consta de una sola túnica, esta se prolonga en forma de tubo, y si de dos, la interna forma el tubo, el cual pasa por el tejido conductor del estilo hasta una cierta distancia en la que se rompe, y la fóvula libre pasa á establecer un contacto inmediato con los huevecillos, fecundándolos.

MADURACION. Así que la fecundacion se ha verificado, afluye una mayor cantidad de savia á lo que ya podemos llamar fruto, á beneficio de la que se van desenvolviendo los huevecillos que ya deben considerarse en este momento como semillas, y las paredes del ovario, que forman el pericárpio, desapareciendo las restantes partes de la flor por lo general, á no ser la coróla alguna vez, y mas comunmente el caliz adherente. Unos frutos, los *foliáceos*, se desarrollan con las mismas condiciones que las hojas, y pierden abundante agua como ellas por la exhalacion; hay otros, los *carnosos*, que no teniendo estomas no pierden agua, y van estendiéndose cada vez mas ofreciendo un parénquima abundante cual vemos en los que usamos como comestibles. De todos modos la madurez de los frutos depende de cambios químicos que en ellos se verifican por el influjo de ácidos existentes en ellos, y del calor atmosférico, cuyos ácidos cuando están proporcionados con otros principios azucarados, dan segun las especies, sabores mas ó menos agradables.

DISMINACION. Llegado el fruto á su completa madurez se hallan aptas las semillas para la germinacion y produccion de un nuevo sér; antes empero, deben desprenderse, y esparcirse, que es lo que constituye la disemina-

cion. Prescindiendo de la diseminacion ordenada que el hombre verifica , las semillas se desprenden del pericárpio , por la dehiscencia de este si la tiene , y sinó por su descomposicion , estendiéndose ó esparciéndose á distancias mayores ó menores , atendidas causas diferentes. Las *corrientes de las aguas* , *los vientos* , *los animales* etc., son medios por los que se verifica la diseminacion , estando las semillas á veces provistas de órganos accesorios para facilitar esta diseminacion , tales son las alas , y los vilanos , que las hacen mas lijeras que el aire.

Las semillas puestas en circunstancias convenientes , y animadas de una fuerza vital , pasan por una sucesion de evoluciones , hasta que dan lugar á un nuevo ser , llamándose GERMINACION , este período de cambios ó evoluciones indicado. Para que una semilla germine ha de ser *madura* , *entera* y *no añeja* , pues que en los casos contrarios á estos , la germinacion no es posible , fundándose la renovacion de las semillas en la última circunstancia. Fuera de la semilla ha de haber circunstancias ó condiciones generales , tales como la *presencia del aire* , *agua* , *calor* , *disminucion de luz* , y aun la *electricidad*. En cuanto al aire , este es preciso , pues que dá su oxígeno á la semilla , en la que se une con su carbono , formando ácido carbónico que se desprende de ella. El agua reblandece las cubiertas de la semilla , y diluye las materias que la forman , las que asi nutren al embrión , hasta su mayor desarrollo ; además el agua dá su hidrógeno á la misma semilla , combinándose el oxígeno con parte del carbono aumentando el ácido carbónico exhalado. El calor es necesario en la germinacion como escitante , pero ni debe ser escesivo , ni bajo en extremo , un calor de $\times 30^{\circ}$ es el que se cita como mas á propósito en general , puesto que puede bajar á mucho menos , y subir á mas , verificándose no obstante en ciertas ocasiones la germinacion. La luz bien que no impida completamente la germinacion ,

al menos dista mucho de favorecerla , por lo que es preferible la oscuridad. Por último la electricidad ayuda á esta funcion , como se ha demostrado en granos de mostaza electrizada , que germinaron mas rápidamente que otros de otra no electrizada.

Los vegetales se multiplican sin fecundacion por alguna de sus partes que reuniendo de por sí condiciones orgánicas como las del todo , y puestas en circunstancias convenientes, producen un nuevo individuo. Tres son los principales métodos de esta especie de reproduccion : *Estácas* , *Acódos* ó *Mugrones* , é *Injertos*. Para el primer método se separa del vegetal un ramo ó parte de él , el cual puesto en tierra , luego se arraiga por su parte inferior , y por la superior dá ramillos , hojas , etc. ; si esto se hace con un tallo blando y con uno ó dos nudos constituye la variedad de estáca llamada *esqueje*. El acódo es lo mismo que la estaca con la diferencia , que el ramo que se pone en contacto con la tierra no se separa de su principal, hasta que ha echado raices. El injerto consiste en poner en contacto inmediato de un vegetal ya muy crecido , una porcion de otro , haciendo de modo que este contacto se establezca entre partes homólogas de ambos , tal será el liber correspondiente á cada uno , procurando que esta union esté resguardada de los agentes atmosféricos. El vegetal sobre que se ingerta , se dice *patron* , y el que se ingiere , *ingérto*. Con esto se logra mejorar los frutos desabridos de ciertos vegetales , prolongar la existencia de otros , y conservar las variedades de flores estimadas por sus colores ó aromas. Estos resultados se lograrán cuanto mas afines sean los vegetales que se unen , asi es que los de una misma especie y luego los de un mismo género , se ingertan mejor, siendo esta operacion inútil en resultado , si corresponden á diversa familia.

FENÓMENOS GENERALES DE LOS VEGETALES. Se presentan de diverso modo en ellos , y no todos los

producen en su totalidad. Los principales son ; *colores , olores , sabores , temperatura , desprendimiento de luz , movimientos , y duracion*. La coloracion de los vegetales es varia , y tambien es diferente en las diversas partes del vegetal ; la mayor parte de estas tienen el color verde debido á la sustancia *clorófila* (*), que se manifiesta en contacto con la luz , mas no fuera de de su influencia. En las corólas , y otras partes del vegetal , se presentan colores muy variados , á veces brillantes , y que ya son amarillos , azules , verdes , rojos , blancos , negros , etc. Hoy se admiten dos séries principales de coloracion , *ciánica* (*) ó *azul* , y *xántica* (*) ó *amarilla* , con otros dos colores intermedios á aquellos y opuestos entre sí , el *verde* y el *rojo* , viéndose tintas entre uno y otro , que son como paso del primero al segundo. M. Decandolle dispuso estas dos séries del modo siguiente.

Verde.

SERIE CIÁNICA.	{	Azul verdoso.	Amarillo verdoso.	}	SERIE XÁNTICA.
		Azul.	Amarillo.		
		Azul violado.	Amarillo naranjado		
		Violado.	Naranjado.		
		Violado rojizo.	Naranjado rojizo.		

Rojo.

En cuanto al blanco y negro se consideran dependientes, aquel de la dilucion extrema del principio colorante , y este de su concentracion. Los colores así como los sabores son diferentes en las especies vegetales , y dependen de los elementos de las plantas. Los olores se notan mas en unas horas del dia , que en otras , y siempre son menores con la lluvia ó escesiva humedad.

Los sabores principalmente están bajo el influjo de los agentes calor y luz , de cuyo conocimiento sacan los agricultores grandes ventajas en su arte , sustrayendo ó

adicionando segun los casos , cantidades de aquellos , con lo que logran hacer los vegetales mas sabrosos.

Las plantas tienen una temperatura propia y diferente de la del ambiente. Esto se comprueba colocando un termómetro en el interior de un tronco , el que se verá señalar diferente grado que al aire libre: la observacion de que despues de haber nevado , la nieve mas próxima á los árboles , es la primera en deshacerse , lo prueba tambien. Orígen de este calor es por una parte , la savia que como sabemos se compone cuando es ascendente , de los principios absorvidos , y estos vienen de las raices , las que profundizando en la tierra , llegan á sitio en el que hay temperatura igual á la del tronco , y superior á la del exterior ; por otra parte contribuye la accion vital que se desenvuelve en ciertas funciones , como en la fecundacion , germinacion etc.

Desprendimiento de luz. Lo hay en ciertas flores y aun en el vegetal entero. Ejemplo del primer caso es la luz que se desprende de la *capuchina* , y en otras flores amarillas ó rojas , y mas en noches calientes y tempestuosas , no pudiéndose asegurar si es fosforescencia ó fenómeno debido á la electricidad. Tambien se nota fosforescencia en ciertos hongos , como en el *agárico del olivo* , la que atribuyen á acciones químicas que en ellos suceden.

Las plantas tienen movimientos diversos , debidos á su escitabilidad manifestada por determinadas impresiones tales son los que arriba hemos citado para la fecundacion , los que se notan en la *sensitiva* , en el *atrapamoscas* , etc. , los que podemos llamar *accidentales* ; hay otros dichos *regulares* , que se ven en las hojas , las que tienen posiciones diferentes durante la noche que en el dia , dando lugar á lo que se llama *sueño de las plantas*.

Por último la duracion de los vegetales varia en extremo , observándose unos cuya existencia es de un año , y otros hasta de muchos siglos , siendo diferente segun sean

matas, arbustos, árboles, etc., y tambien con relacion al clima, cultivo y otras consideraciones. De vegetales indigenas, el *olivo*, la *encina*, y el *tejo*, son los que ofrecen ejemplos de mayor longevidad.

LECCION XLV.

TAXONOMIA BOTÁNICA : *su necesidad. Clasificaciones artificiales y naturales en Botánica.* **SISTEMA SEXUAL DE LINNEO** : *su explicacion.*

Se dá el nombre de **TAXONOMIA BOTÁNICA**, á la parte de esta ciencia que se ocupa de las clasificaciones de los vegetales. Su necesidad es palpable con solo que se considere el sin número de plantas existentes en el Globo, y la variedad de sus caractéres así orgánicos como fisiológicos, cuyo estudio seria imposible sinó sé metodizase reuniéndolas en grupos muy generales primero, y mas circunscritos sucesivamente, hasta llegar al individuo, atendiendo en este trabajo de clasificacion á las analogías y diferencias que presentan en dichos caractéres orgánicos y fisiológicos. Dejando sin mencionar ó emitir las ideas generales de Taxonomía, por haberlo hecho en esta parte de la Zoológia, dirémos, que las clasificaciones botánicas son tambien *artificiales* ó *naturales*, *sistemas* ó *métodos*, fundándose los sistemas en la preferencia de ciertos caractéres que sirven como de base á la formacion de los grupos principales, y no haciéndose esta preferencia en los métodos, en los que se atiende principalmente á la *subordinacion de caractéres*.

Muchas son las clasificaciones artificiales que desde el siglo XVII han aparecido, pero ninguna ha llegado á poder rivalizar con el llamado **SISTEMA SEXUAL DE LINNEO**, por reunir este (aparte de ciertos defectos), gran sencillez y exactitud, cuyo sistema ha sido segui-

do por largo tiempo en las escuelas, conociéndose muchas obras fundadas en esta clasificacion, lo que hace que sea necesario su estudio á todos, y mas á los principiantes, á quienes conviene además por su sencillez. Ha sido llamado *sexual*, porque Linneo lo fundó especialmente en caractéres tomados de los órganos de la generacion.

Antes de esponer este sistema en un cuadro, harémos una concisa esplicacion de su mecanismo, por lo que toca á sus clases, y despues por lo perteneciente á sus órdenes y nomenclatura de los géneros y especies.

Hemos dicho que Linneo miró á los órganos sexuales de las plantas para su clasificacion. Reunió pues todos los vegetales en veinte y cuatro clases, atendiendo á la visibilidad ó no visibilidad de los órganos de la generacion, á la union ó separacion de estos en diferentes flores, á su libertad ó adherencia, á la coexistencia de flores masculinas y femeninas en un mismo individuo, ó á la separacion de ellas en varios individuos, y al número, proporcion é insercion de los estambres.

Las trece primeras clases están fundadas en el número de los estambres; las 14 y 15, en la proporcion respectiva de los estambres; las 16, 17, 18, 19 y 20, en la conexion total ó parcial de los estambres entre sí, y con el pistilo; las 21, 22 y 23, en la presencia de flores masculinas y femeninas en un individuo, ó en dos, ó existencia de flores masculinas, femeninas y hermafroditas en un solo pie de plantas: la 24, por fin estriba en ser imperceptibles á la simple vista, los órganos sexuales. El cuadro adjunto dará razon de esta distribucion.

Los órdenes de las trece primeras clases están basados en el número de pistilos contando el de los estilos, y así se dicen *monoginia* (*) (un estilo), *diginia* (*) (dos), *triginia* (*) (tres), *tetraginia* (*) (cuatro), *pentaginia* (*) (cinco), *hexaginia* (*) (seis), *heptaginia* (*) (siete), *octaginia* (*) (ocho), *enneaginia* (*) (nueve), *decaginia* (*) diez, *dodecaginia* (*) (de once á diez y nueve), *poliginia* (*) (de veinte ó mas). La clase 14.^a *didinamia*, comprende dos órdenes, *gimnospermia* (*) y *angiospermia* (*), atendiendo en aquella á la desnudez de las semillas, y en esta á la visibilidad del pericárpio. La clase 15.^a, *tetradinamia*, está dividida en otros dos órdenes por la especie de fruto, *silicuosa* y *siliculosa*. Las clases 16.^a, 17.^a, y 18.^a, *monadelfia*, *diadelfia*, *poliadelfia*, y las 20.^a, 21.^a, y 22.^a, *ginandria*, *monoecia* y *dioecia*, tienen sus órdenes denominados según el número de estambres, lo mismo que se hizo para las primeras clases, y así se dicen *monangria*, *diandria*, etc. La clase 19.^a *singenesia*, se divide primeramente en *singenesia monogamia* (*), y en *singenesia poligamia* (*), subdividiéndose esta en cinco órdenes, cuyos nombres son; *poligamia igual*, *poligamia superflua*, *poligamia frustranea*, *poligamia necesaria*, y *poligamia separada*. La clase 23.^a ó *poligamia*, comprende tres órdenes denominados, *poligamia monoecia*, *poligamia dioecia*, y *poligamia trioecia* (*). Por fin la 24.^a, ó *criptogamia*, se divide en cuatro órdenes, *heléchos*, *musgos*, *algas* y *hongos*. Después de estos grupos admitió Linneo géneros y especies, ideando una nomenclatura parecida á la que inventó para los animales, esto es, dando al género, un nombre, y á la especie, otro, de modo que cada individuo tenga un nombre genérico y otro específico; ejemplo, la *Amapóla* se llama genericamente *Papaver*, y específicamente, *rhæas*, cuya nomenclatura es la usada hoy día por los Botánicos, ó bien otra que á su semejanza han ideado hombres eminentes en la ciencia.

LECCION XLVI.

CLASIFICACIONES NATURALES : breves ideas acerca las mismas. MÉTODO SEGUN A. P. DECANDOLLE.

Las clasificaciones naturales deben ser el objeto á que deben tender nuestros esfuerzos , puesto que siguiendolas, estudiaremos la Naturaleza como es en sí , sin artificio , y apreciando en su valor respectivo los caractéres que nos presentan los vegetales. No fué desconocida la importancia del método á Linneo , pues que dejó varios fragmentos para su establecimiento en Botánica , y proclamó su preeminencia. Los naturalistas á quienes mas principalmente se debe el trabajo de una completa clasificacion natural , faeron los Jussieu (Bernardo y Antonio Lorenzo) , cuya clasificacion fué seguida por bastante tiempo , habiendo sido reemplazada en muchas escuelas por el método segun Decandolle , cuya última esposicion vamos luego á manifestar. El fundamento principal de esta clasificacion natural estriba en la subordinacion de caractéres , como antes ya indicamos , de modo que se evalúa perfectamente la importancia relativa de los caractéres que ofrecen las plantas , estableciendo diversos grados de importancia en estos caractéres , ya que es diversa la de los órganos de que se toman , colocando en los primeros grados los caractéres sacados de los tejidos , luego los de los vasos , tras estos los del embrión , órganos de nutricion , órganos sexuales , etc. En la imposibilidad ni aun de indicar las clasificaciones naturales , que con mas ó menos exactitud han ideado varios Botánicos , solo espondremos en un cuadro la última de A. P. Decandolle , generalmente adoptada , en cuyo cuadro se espresan los caractéres mas notables de los principales grupos , hablando en las restantes lecciones de Botánica , de unas cuantas familias las mas interesantes.

SUB-CLASES.

1.^a Talamifloras (*)

Perigónio doble: caliz polisépalo: coróla de muchos pétalos separados é insertos así como los estambres en el receptáculo no adherente al caliz.

2.^a Calicifloras.

Perigónio doble: Caliz gamosépalo; coróla mas ó menos adherente al receptáculo; pétalos y estambres insertos al parecer en el caliz, siéndolo tan solo en la porcion de receptáculo adherida á él; pétalos libres ó adheridos entre sí.

3.^a Corolifloras.

Perigónio doble. Caliz gamosépalo, ordinariamente libre; pétalos soldados entre sí, é hipoginos; estambres por lo comun soldados á la coróla.

4.^a Monoclamideas. (*)

Perigónio sencillo: flores por lo regular unisexuales.

CLASE 1.^a DICOTILEDÓNEAS ó EXÓGENAS. Con dos cotiledones, rara vez muchos verticilados. Tallo compuesto de dos sistemas, cortical y leñoso, con una médula central que envia radios entre las capas del leño; crecimiento en el sistema cortical de dentro á fuera, en el sistema leñoso de fuera á dentro: hojas ordinariamente opuestas, con estípulas, simples ó compuestas, y sus nervios ramosos: flores del tipo quinario, con todas las partes que constituyen la flor completa, comunmente bien visibles.

Clase 2.^a MONOCOTILEDONEAS ó ENDÓGENAS. Con un solo cotiledon ó con varios pero solitarios en cada plano: tallo compuesto de tejido celular y fibras dispuestas no en capas, ni paralelas entre sí, sino entrecruzadas; en las plantas leñosas de esta clase, la circunferencia es mas consistente que el centro: hojas alternas, envainadoras, persistentes, de nervios sencillos y encorvados: flores del tipo ternario.

Clase 3.^a ETEOGAMAS (*) ó SEMIVASCULARES. Celulares tan solo en su primera edad, vasculares además mas adelante; eje ascendente ó tallo con hojas verdes en lo general, y descendente ó raiz: esporas contenidas dentro de cápsulas situadas en el exterior del eje ascendente, existiendo á veces órganos semejantes á los masculinos de las vasculares.

Clase 4.^a ANFIGAMAS (*) ó CELULARES. Con tejido celular toda la vida; sin ejes ascendente y descendente bien determinado; esporas dentro ó fuera de sacos membranosos, que en la germinacion se prolongan en un hilo homogéneo en sus partes.

Division 1.^a VASCULARES. FANERÓGAMAS (*) ó COTILEDÓNEAS. Compuestas de tejido celular y vascular: con estómas: tienen raiz, tallo y hojas distintas en el embrión, denominadas rejoy, plúmula, y cotiledones, estando el embrión protegido por las cubiertas que forman el espermo dermo, que dura hasta la germinacion. Flores distintas ó visibles..

Division 2.^a CELULARES. CRIPTÓGAMAS, ó ACOTILEDÓNEAS. Compuestas de tejido celular esclusivamente unas, y otras vasculares, pero en una edad adelantada; sin flores rigurosamente tales; reproduccion por esporas.

CLASIFICACION DE LAS PLANTAS SEGUN DECANDOLLE.

LECCION XLVII.

Clase 1.^a DICOTILEDÓNEAS. Sub-clase 1.^a TALAMIFLORAS.

Esplicacion de las familias. RANUNCUBACEAS, PAPAVERÁCEAS, CRUCIFERAS, MALVÁCEAS y AMPELÍDEAS.

RANUNCULACEAS. Son yerbas, matas ó arbustos, de raíces grumosas ó fibrosas, de hojas alternas ú opuestas, sencillas, ensanchadas en la base de sus peciolo y abrazadoras. Flores rara vez unisexuales por aborto, solitarias, dispuestas en racimo ó panoja, caliz de tres ó seis sépalos. Corola con igual, doble ó triple número de pétalos. Estambres numerosos, hipóginos, libres, indeterminados. Muchos frutos dehiscentes ó indehiscentes, secos ó carnosos, mono, ó polispermos. Semillas perispérmicas derechas, pendientes ú horizontales. Habitan en *Europa, América Septentrional, y Asia extratropical.* Se distribuyen en cinco tribus: 1.^a *Clematideas*; 2.^a *Anemóneas*; 3.^a *Ranuncúleas*; 4.^a *Helebóreas*; 5.^a *Peoniáceas.* Varios géneros con numerosas especies están comprendidos en ellos. Citaremos la *Muermera* ó *Yerba de pordioseros*, (*Clematis vitalba* L.); la *Anomonede los jardines*, (*Anemone coronaria* L.); la *Francesilla* ó *Ranúnculo de los jardines*, (*Ranunculus asiaticus* L.); el *Eléboro negro*, (*Helleborus niger* L.); la *Rosa albardera*, *Yerba de santa Rosa*, (*Pæonia officinalis* Retz); y el *Acónito* (*Aconitum*), del que hay varias especies venenosas.

PAPAVERÁCEAS. Matas ó yerbas provistas de un jugo de diverso color, acre ó narcótico, con hojas alternas, sencillas, dentadas ó lobadas. Flores con pedúnculos largos, de color amarillo, rojo, ó violado. Caliz de dos sépalos, cadúco. Coróla de cuatro pétalos en dos series, interna y externa, ó bien de ocho á doce pétalos en dos ó tres series. Estambres en número de cuatro, opuestos á los pétalos, ó mas numerosos y verticilados. Pistilo

libre, aovado ú oblongo, compuesto de dos ó muchos carpélos con un estigma generalmente sentado y estrelado. Fruto, caja oval ó á manera de silicua. Semillas casi siempre muy numerosas, con placentas parietales, y su embrión con perispérmo carnosó ú oleoso. Habitan en *Europa* ó en *América*, menos abundantes son en *Asia*. La *Adormidéra* (*Papaver reœas* L.) es la especie que puede servir de ejemplo en esta familia.

CRUCÍFERAS. Yerbas perenes, anuales ó bisanuales, rara vez matitas con hojas alternas por lo regular. Flores en racimo, al principio en corimbo, pequeñas, y de color blanco, rojo, ó amarillo. Caliz de cuatro sépalos, comunmente caedizo. Coróla de cuatro pétalos dispuestos en cruz. Estambres seis, tetradínamos, generalmente libres. Dos carpélos soldados en ovario libre; un solo estilo, largo si el ovario es corto, y vice-versa, con uno ó dos estigmas. Fruto, silicua ó silícula. Semillas solitarias ó en número indefinido, pendientes de la placenta parietal: no tienen perispérmo. Cotiledones opuestos y con diversa inclinacion sobre el rejo. Habitan en todo el Globo y mas en las regiones templadas. Es familia numerosísima que se divide en cinco sub-órdenes, con veinte y una tribus, y mil seiscientas especies, muchas alimenticias, y otras acres, con aceites esenciales, ó síjós. Ejemplos: el *Berro*, (*Nasturtium officinale* R. Br.); la *Col* ó *Berza*, (*Brassica oleracea* L.); el *Nabo* (*Napus esculenta* DC); la *Mostaza* asi blanca como negra; (*Sinapis alba*, *id. nigra* L.); los diversos *Alelis*. (*Mathiola*); y el *Rábano* (*Raphanus sativus* L.)

MALVÁCEAS. Yerbas, arbústos y árboles, con hojas alternas, dentadas ó lobadas, con peciolo largo, nerviacion palminervia, con estípulas, pelos ramoso-estrelados; partes verdes de ellas abundantes en mucílago. Flores solitarias ó amontonadas, en racimo, panója, ó corimbo, notables algunas por su magnitud y color. Caliz de cinco sépalos, rara vez menos, entresoldados, y aquel

en su base , caliculado. Coróla de igual número de pétalos que de sépalos , alternando aquellos con estos, con los pétalos libres ó soldados entre sí , y con los estambres por la base. Estambres indefinidos , monadélfos. Pistilo con un ovario compuesto de carpélos numerosos , generalmente verticilados , rara vez libres , comunmente entresoldados ; estilos y estigmas tantos como carpélos , libres ó reunidos en uno solo. Fruto de muchos carpélos verticilados , con una ó dos semillas cada uno y desbiscencia por una resquebrajadura interior ; ó bien de muchas semillas , y debiscencia loculicida. Semillas aovadas ó angulosas , frecuentemente vellosas , aperispérmicas. Habitan en países calientes y templados. Comprende sobre mil especies. Por ser mucilaginosas , se usan como emolientes , y algunas por cierta cantidad de ácido que contienen , se usan como refrigerantes : no son venenosas. Ejemplos ; las diferentes especies de *Malvas* (*Malva*): el *Malvarisco* (*Althæa officinalis* L.); la *Malva real*, (*Althæa rosea* Cav.); y las varias especies de *Algodoneros* (*Gossypium*.)

AMPELIDEAS (*). Arbustos sarmentosos y trepadores , con hojas estipuladas , las inferiores opuestas , las superiores alternas , contrarias á los pedúnculos que muchas veces se convierten en zarcillos. Flores pequeñas , verdosas , generalmente dispuestas en umbéla , y las diversas umbélas en racimo , tirso , ó panoja. Caliz pequeño , entero ó apenas dentado. Coróla de cuatro á cinco pétalos , insertos en la parte exterior del disco , que rodea al ovario , mas anchos por su base , y adheridos por su ápice. Estambres en igual número que los pétalos y opuestos á ellos. Pistilo con ovario globoso , estilo muy corto ó casi nulo , estigma sencillo. Fruto , baya globosa , bilocular al principio , con dos semillas en cada celda , mas tarde unilocular , acuosa ó casi carnosa. Semillas de cuatro á cinco , ó menos por aborto , colocadas sobre un eje central , y con perispérmo carnoso , duro. Habitan en los países calientes y frios. Comprenden doscientas sesenta

especies, distribuidas por Decandolle en dos tribus, *Viníferas* y *Leeáceas*. Por el azúcar abundante que tienen los frutos de algunas, son agradables, y todos conocen los productos que se sacan de la especie mas interesante, *vid.* (*vitis vinifera* L.).

LECCION XLVIII.

Sub-clase 2.^a CALICIFLÓRAS. Estudio de las familias LEGUMINOSAS, ROSÁCEAS, UMBELÍFERAS, RUBIACEAS, y COMPUESTAS.

LEGUMINOSAS. Árboles, arbustos ó yerbas, con hojas alternas frecuentemente, sencillas ó compuestas, con estípulas. Flores en racimo, ó en panoja. Caliz de cinco sépalos, rara vez de cuatro, dentado, hendido ó partido, con sépalos desiguales, y tambien desigualmente soldados en dos labios, uno superior con dos sépalos, y otro inferior con tres. Coróla de cinco pétalos, ó en menor número por aborto, irregular, comunmente amariposada é inserta sobre un receptáculo libre ó soldado con el caliz. Estambres casi siempre en número de diez, libres, monadélfos ó diadélfos. Pistilo único por aborto de los otros; ovario oblongo ó aovado, sentado ó estipitado; estilo único; estigma terminal ó lateral. Fruto, legumbre bivalva, membranosa, coriacea, pocas veces carnosa, dehiscente ó indehiscente, unilocular ó bilocular. Semillas dos ó muchas, ovales ó arriñonadas, con la endopleura figurando un perispérmo, y cotiledones foliáceos. Habitan en todos los paises del Globo. Comprende esta familia, seis mil y quinientas especies distribuidas por Decandolle en cuatro sub-órdenes, con once tribus. Tienen las leguminosas diversas cualidades, y por tanto diferentes aplicaciones: ya son alimenticias, balsámicas, colorantes, medicinales, etc. Ejemplos: la *Aliaga* (*Elex*

europæus L.); la *Hiniesta de tintes* (*Genista tinctoria* L.), la *Alfalfa cultivada*, (*Medicago sativa* L.); las diversas especies de *Trebol*, (*Trifolium*); las especies del género *Indigofera*, de las que se estrae el *índigo* ó *añil*; el *Regaliz* ó *Palo dulce*, (*Glycyrrhiza glabra* L.); la *Falsa Acacia* ó *Acacia blanca*, (*Robinia pseudo-acacia* L.); el *Garbanzo* (*Cicer arietinum* L.); la *Lenteja* (*Erbum leus* L.); el *Guisante*, (*Pisum sativum* L.); la *Judia* ó *Habichuela*, (*Phaseolus vulgaris* L.); las especies del género *Cassia* conocidas con el nombre de *Sen*.

ROSÁCEAS. Yerbas, arbustos, ó árboles, con hojas alternas, estipuladas, sencillas ó compuestas. Flores de varia inflorescencia, á veces hermosísimas. Caliz persistente casi siempre, de cinco sépalos entresoldados, á veces adherentes al ovario. Coróla de cinco pétalos, regular, rosácea, inserta en el caliz. Estambres indefinidos, insertos en los pétalos. Pistilo con carpélos numerosos ó solitarios por aborto, libres ó soldados entre sí ó con el tubo del caliz; estilos laterales, libres ó unidos. Fruto vario, pómo, drúpa, etc. Semillas únicas ó en corto número en cada carpélo, aperispérmicas. Habitan en su mayor parte en regiones templadas, ó algo frías del hemisferio boreal, muy abundantes en el Antiguo Continente. Comprenden unas mil especies, distribuidas en ocho tribus. Son plantas muy importantes, unas por su aplicacion á la Medicina, otras por los frutos suaves y gratos que proporcionan, y otras por sus hermosas flores. Ejemplos: el *Almendra*, (*Amigdalus communis* L.); el *Melocotonero*, (*Persica vulgaris* Mill.); el *Cerezo*, (*Cerasus julianu* DC.); el *Laurel-real* (*Cerasus Lauro-cerasus* Lois.); la *Zarza* ó *Zarzamora* (*Rubus fruticosus* L.); las diversas especies del género *Rosa*; el *Peral* (*Pirus communis* L.); el *Membrillero* ó *Membrillo* (*Cydonia vulgaris* Pers.)

UMBELÍFERAS. Yerbas ó matas con hojas alternas, á veces opuestas, sencillas, divididas en mayor ó menor grado, con peciolo envainadores. Flores en umbela,

blancas, amarillas, blanco-amarillentas, y alguna vez purpúreas. Caliz adherente en casi toda su estension, con cinco sépalos, cuyo limbo es muy pequeño, con dientecitos ó lóbulos, caedizo ó persistente. Coróla de cinco pétalos, insertos en lo alto del tubo calicino, alternos con los lóbulos del caliz. Estambres en número de cinco, insertos con los pétalos y alternos con ellos. Pistilo con ovario bilocular, rara vez unilocular, adherente al caliz: estilos dos, sencillos, y por lo comun persistentes. Fruto de dos aquenios fijos en un eje central filiforme, ó *carpóforo* (*), los que se separan en la madurez. Semillas dos, con perispérmo abundante, carnosos ó casi córneos.

Habitan países de clima templado ó fresco. Comprende esta familia mil quinientas especies, reunidas por Decandolle en tres sub-órdenes y diez y siete tribus.

Son plantas estimulantes ó narcótico-acres, unas usadas como comestibles, otras que suministran condimentos, y algunas usadas como medicinales: algunas son venenosas. Ejemplos: el *Apio*, (*Apium graveolens* L.); el *Perejil*, (*Petroselinum sativum* Hoffm. et Koch.); el *Anis*, (*Pimpinella anisum* L.); el *Hinojo*, (*Fœniculum vulgare*, Gærtn.); la *Angélica oficial*; (*Archangélica officinalis* Hoffm et Koch); la *Zanahoria*, (*Daucus Carota* L.); la *Cicuta*, (*Conium maculatum* L.).

RUBIACEAS. Árboles, arbustos ó yerbas, de hojas sencillas, opuestas ó verticiladas, enterísimas y estipuladas. Flores rara vez unisexuales por aborto, y de inflorescencia variada. Caliz adherente por su tubo, de limbo muy pequeño con varios lóbulos, con tantos sépalos como pétalos. Coróla gamopétala, inserta en lo alto del tubo del caliz, formada de cuatro ó cinco pétalos, y menos veces de tres ú ocho. Estambres tantos como pétalos, mas ó menos pegados al tubo de la coróla, y alternos con sus lóbulos. Pistilo con ovario ínfero, unilocular por aborto, por lo general bilocular ó plurilocular; estilo único; estigmas dos, rara vez mas, libres ó unidos. Fruto, baya,

drupa, ó caja, de dos ó muchas celdas, y estas, mono-
di-polispermas. Semillas en diferente direccion, fijas
en una placenta central, con perispérmo córneo ó carno-
so. Habitan en su mayor parte en las regiones intertropi-
cales, y solo las de una tribu, en las regiones templadas
y frescas de todo el Globo. Comprende esta familia dos mil
ochocientas veinte especies, repartidas en trece tribus. De
estas plantas hay comestibles, medicinales, tintóreas, y ve-
nenosas. Ejemplos: las diferentes *Quinas* correspondientes
al género *Cinchona*; el *Café comun*, (*Coffea arábica* L.); la
Ipecacuana, (*Cephaelis Ipecachuana*, Rich); la *Rubia* ó
Granza, (*Rubia tictorum* L.), que se encuentra en Euro-
pa, y se cultiva para la tintoreria.

COMPUÉSTAS. Yerbas, arbústos y rara vez árboles, con
hojas sencillas, diversiformes y divididas, alternas ú
opuestas. Flores en cabezuela, unisexuales ó hermafro-
ditas, colocadas sobre un receptáculo comun, alveolado ó
con hoyitos en su sustancia, y rodeadas de un involucre
muy vario, y con pajas ó bractecillas en la basa de las
floreillas, ó sin ellas. El caliz es gamosépalo, adherente
al ovario por su tubo, con el limbo nulo ó reducido á una
pequeña márgen, escarioso, dentado ó lóbado, transfor-
mado á veces en pelos simples ó ramosos, dispuestos en
una ú mas filas. Coróla gamopétala, regular é infundibili-
forme (*flósculo*), ó irregular y terminada por lengüeta en
un lado, (*semiflósculo*). Estambres cinco, rara vez cuatro,
con las antéras reunidas, formando un tubo. Pistilo con
el ovario adherente al caliz, uni-ovulado; estilo sencillo
en las flores masculinas, y bífido en las femeninas y her-
mafroditas. Fruto, aquenio unilocular y monospermo, des-
nudo ó con vilano. Semilla sin perispérmo.

Habita esta familia en todos los puntos del Globo. Es
sumamente numerosa, de modo que comprende nueve
mil especies repartidas por Decandolle en tres divisiones,
con los nombres de *Tubulifloras*, *Labiatisfloras* y *Liguliflo-
ras*, á su vez divididas la primera, en cinco tribus, la

segunda en dos, y la tercera en una. Por sus usos, unas son medicinales, otras comestibles, y hay tambien tintóreas: algunas de ellas son jugosas y narcóticas. Ejemplos: la *Manzamilla comun*, (*Anthemis nobilis* L.); la *Manzamilla loca, hedionda, ó Magarza*, (*Matricaria chamomilla* L.); el *Ajenjo comun*, (*Artemisia absinthium* L.); las *Siemprevivas ó Perpetuas amarillas*, (*Helicrysum orientale*, Tourn.); la *Arnica ó Tabaco de montaña*, (*Arnica montana* L.); la *Alcachofa*, (*Cynara scolymus* L.); el *Cardo*, (*Cynara cardunculus* L.); la *Escaróla* (*Cichorium endivia* L.); las diferentes *Lechugas*, pertenecientes al género *Lactuca*.

LECCION XLIX.

Sub-clase 3.^a COROLIFLORAS. Explicacion de las familias OLEACEAS, BORRAGINEAS, SOLANACEAS, ESCROFULARIACEAS, y LABIADAS.

OLEACEAS. Arboles ó arbustos, con hojas opuestas, sencillas ó impari-pinadas. Flores algunas veces unisexuales, en racimo ó panoja. Caliz gamosépalo, libre persistente, con cuatro dientes ó lóbulos. Coróla hipógina, con pétalos iguales, caedizos, generalmente unidos todos, y alguna vez de dos en dos, pocas veces, libres ó nulos. Estambres, dos. Pistilo con ovario simple, bicular; estilo simple ó nulo; estigma bifido ó indiviso. Semillas con perispérmo carnosos, rara vez aperispérmicas. Son estas plantas naturales de países templados. Constituyen ciento treinta especies distribuidas por Decandolle en cuatro sub-tribus. Proporcionan unas, aceite, otras, maderas fuertes y durables, y tambien flores apreciadas por su aroma y belleza. Ejemplos: las varias especies de *Fresnos* (*Fraxinus*); la *Lila comun* (*Syringa vulgaris* L.); el *Olivo*, (*Olea europæa* L.).

BORRAGINEAS. Yerbas ó matas , y tambien arbustos y arbolitos , cubiertos comunmente de cerdas , y al fin de escamitas blancas , con hojas sencillas , alternas , ásperas casi siempre , y sin estípulas. Inflorescencia en racimo , espiga ó corimbo , y las flores con bracteas. Caliz libre , persistente , y aun acrescente , monosépalo , con cinco divisiones y rara vez cuatro. Coróla gamopétala , hipógina , caediza , con cinco divisiones , que alternan con las del caliz. Estambres cinco , alternos con los lóbulos de la coróla , pegados al tubo por la base de los filamentos , libres , iguales y rara vez desiguales : antéras biloculares. Pistilo con un ovario compuesto de cuatro carpélos ; rara vez mas , y que pueden abortar ; estilo único , saliente de los carpélos ; estigma sencillo ó bifido. Fruto compuesto de cuatro núculas ó cariopses , monospermas , soldadas por la base del estilo. Semillas sin perispermo ó con él , pero muy tenue.

Se encuentran estas plantas en todo el Globo , correspondiendo las herbáceas ó sufruticasas , á las regiones templadas , y las leñosas , á las cálidas. Comprende esta familia mil ciento sesenta especies , distribuidas en cinco tribus. Por ser mucilagionasas se emplean muchas como emolientes , tambien hay de ellas que son alimenticias y tintóreas. Ejemplos : la *Borraja* , (*Borrago officinalis* L.); la *Consuelda mayor* , (*Symphytum officinale* L. ; la *Buglosa* ó *Lengua de buey* , (*Anchusa italica* Ret.) ; el *Mijo del sol* ó *Granos de amor* , (*Lithospermum officinale* L.) ; la *Lengua de perro* , (*Cynoglossum officinale* L.)

SOLANÁCEAS. Son yerbas anuales ó perenes , matas , arbustos , ó arbolitos , comunmente con agujones ó espinas , hojas sencillas , alternas y sin estípulas. La disposicion de las flores es variable ; á veces salen de la estremidad del eje como en la inflorescencia escorpioidea. Caliz gamosépalo , con cinco divisiones , rara vez mas. Coróla gamopétala , generalmente con cinco divisiones y en forma de rueda , campana , embudo , ó salvilla. Estambres

cinco, rara vez mas, alternos, incluidos ó saliente, con filamentos pelosos, antéras biloculares, dehiscentes longitudinalmente por el ápice. Pistilo con ovario único, libre; un estilo y un estigma. Fruto, caja con dos valvas, ó bien drupa, ó baya de dos ó mas celdas. Semillas numerosas, reniformes, aovadas ú oblongas, con perispermo carnososo abundante.

La mayor parte de esta familia habita en las regiones tropicales, y pocas son las especies de regiones templadas ó frescas. Se conocen mas de mil setecientas especies reunidas en dos tribus, *Nolaneas* y *Solaneas*. Son plantas narcóticas, venenosas; hay que se emplean en la Medicina, y otras como alimenticias. Ejemplos: el *Tomáte*, (*Lycopersicum sculentum*, Mill.); la *Patata*, (*Solanum tuberosum* L.); la *Yerba del huevo*, (*Solanum ovigerum*, Dun.); la *Dulcamara*, (*Solanum Dulcamara* L.); el *Pimiento comun*, (*Capsicum annum* L.); la *Belladona*, (*Atropa Belladona* L.); los *Beleños*, negro, blanco, dorado, etc. (*Hyocyamus*); el *Tabaco* (*Nicotiana Tabacum* L.).

ESCROFULARIÁCEAS. Yerbas ó matas, rara vez arbutos, con las hojas inferiores opuestas ó verticiladas, y las superiores alternas, ó con todas ellas alternas ú opuestas. Flores en racimo, rara vez en espiga. Caliz de cinco sépalos, libre, persistente. Coróla gamopétala, hipógina, con cinco, pocas veces mas, lóbulos. Estambres dos ó cuatro didínamos, insertos en la coróla, alternos con sus lóbulos. Pistilo con ovario libre, bilocular, con numerosos huevecillos: estilo único; estigma entero ó bilobado. Semillas numerosas, con perispermo carnososo ó cartilaginoso.

Habitan estas plantas en todos los puntos del Globo, pero mas en los calientes y templados. Comprende esta familia mil ochocientas cincuenta especies, distribuidas por Bentham en quince tribus. De ellas, hay que se usan como medicinales, pero tambien se encuentran venenosas, ó cuando menos sospechosas. Ejemplos: el *Gordolobo*,

(*Verbascum Thapsus* L.); la *Digital* ó *Dedalera* , (*Digitalis purpúrea*) ; la *Verónica* , (*Veronica officinalis* L.) ; la *Eufrasia* , (*Euphrasia officinalis* L.).

LABIADAS. Son yerbas , matas , arbustos , y muy rara vez árboles , con hojas sencillas , penninervias , opuestas ó verticiladas , enteras ó divididas , sin estipulas ; estando estas hojas , así como los tallos y cubiertas florales provistas de glandulitas , que segregan un aceite esencial muy aromático. Sus flores son hermafroditas , irregulares , dispuestas en dos cimas axilares opuestas , las que por su figura aparecen como en verticilo , espigas ó cabezuelas. Caliz libre , gamosépalo , quinque-dentado , persistente. Coróla gamopétala , irregular , bilabiada , hipógina y caediza. Estambres dos , ó cuatro didínamos , insertos en el tubo de la coróla. Pistilo con ovario libre , colocado sobre un ginóforo , con cuatro lóbulos : estilo elevado del centro del ovario , terminando con dos estigmas. Fruto compuesto ó consistente en cuatro cariopses protegidas por el caliz persistente , cuyo número puede ser menor por aborto. Semillas solitarias en cada fruto , sin perispérmo , ó este muy tenue.

Existen las labiadas en todo el Globo , y con preferencia en países templados. Se conocen dos mil trescientas cincuenta especies á las que Bentham ha repartido en ocho tribus. Por efecto de sus principios aromáticos , son usadas en Medicina , y como condimento mas que como alimento , así como en la perfumeria. Ejemplos: el *Espliego* ó *Alhucéma* , (*Lavandula vera* DC.); la *Yerba buena de sabor de pimienta* , (*Menta piperita* L.); el *Mastranzo* , (*Mentha rotundifolia* L.); el *Orégano* , (*Origanum vulgare* L.); el *Tomillo* (*Thymus vulgaris* L.); la *Ajedrea* , (*Satureia hortensis* L.); la *Salvia fina* ó *de Moncayo* , (*Salvia officinalis* L.); el *Romero* , (*Rosmarinus officinalis* L.); el *Camedrio* , *Encinilla* , ó *Carrasquilla* , (*Teucrium Chamædrys* L.).

LECCION L.

Sub-clase 4.^a MONOCLAMÍDEAS. Estudio de las familias, LAURINEAS, EUPHORBIACEAS, SALICINEAS, CUPULIFERAS, y CONÍFERAS.

LAURINEAS. Son árboles, rara vez matas, y aun mas rara vez yerbas parásitas, con hojas alternas, ó falsamente opuestas, sencillas, enteras, persistentes, coriáceas, y sin estipulas. Flores hermafroditas, unisexuales por aborto, dispuestas en racimo ó panoja, menos veces en umbela. Perigónio calicino, gamotépalo, pero con cuatro ó seis hendiduras. Disco carnososo, persistente, fijo en el fondo del perigónio. Estambres periginos, insertos en el borde del disco en número múltiplo, alguna vez doble ó igual de las divisiones del perigónio. Ovario súpero, compuesto de tres carpélos, unilocular uniovulado; estilo único y grueso: estigma abultado. Fruto, baya ó drupa, con una sola semilla; esta carece de perispérmo.

Habitan estas plantas en regiones intertropicales de ambos hemisferios, pocas especies en *Europa*. Se conocen cuatrocientas especies distribuidas por Nees en trece tribus. Se aplican á la Medicina y otros usos. Ejemplos: el *Laurel*, (*Laurus nobilis* L.); el *Laurel del alcanfor*, (*Laurus camphora* L.); el *Canelo* ó *Laurel de la canela*, (*Laurus cinnamomum* L.); el *Sasafras*, (*Laurus sassafras* L.).

EUPHORBIACEAS. Yerbas, arbustos ó árboles provistos de un jugo lechoso, cuyo tallo á veces es carnososo, hojas sencillas, alternas, rara vez opuestas, y algunas gruesas y jugosas. Flores unisexuales, monóicas ó dióicas, dispuestas en racimo ó espiga, en ocasiones reunidas con un involucreo comun. Perigónio libre, de cuatro á seis lóbulos, ó de dos ó mas tépalos distintos, á veces

no existente , estando sustituido por bracteas. En las flores masculinas los estambres son definidos ó indefinidos , libres ó soldados entre sí. En las femeninas , ovario comunmente trilocular; estilos , tres , separados , ó reunidos en uno , en su base; estigmas otros tantos , libres ó unidos. Fruto compuesto de tres celdas ó cocos , colocados al rededor de un eje , las que se abren por dehiscencia septicida. Semillas tres ó seis , pendientes , con arilo y perispérmo carnosos abundantes. Son plantas de la zona torrida en su mayor parte , que comprenden dos mil quinientas especies distribuidas por Bartling en seis tribus. De ellas unas son venenosas por su jugo lechoso acre ; otras dan un alimento con su perispérmo ; muchas son medicinales y en algunas existe el *caoutchout* ó *goma elastica*. Ejemplos : las varias especies del género *Euphorbia* , llamadas en castellano *Lechetreznas* ; el *Tártago* , (*Euphorbia Latyris* L.) ; la *Mercurial* , (*Mercurialis annua* L.) ; el *Caoutchout* ó *árbol de Caoutchout* ó sea *goma elastica* , (*Siphonia elastica* , Pers.) ; la *Higuera infernal* ó *Palma Christi* , (*Ricinus communis* L.) ; el *Boj* , (*Buxus sempervirens* L.)

SALICINEAS. Son árboles ó arbustos con hojas sencillas , alternas , y penninervias ; estípulas escamosas , ó foliáceas , caedizas ó persistentes. Flores unisexuales , dióicas , con la inflorescencia en amento , sentada ó con pedúnculos cortos , cubiertas por una bractea membranosa , persistente , sin perigonio , y con el receptáculo hinchado , que algunos lo consideran como tegumento floral. Las flores masculinas constan de dos ó mas estambres salientes del medio del receptáculo , con los filamentos libres ó monadelfos ; las flores femeninas tienen un ovario compuesto de dos carpélos , unilocular , con dos estilos cortísimos y el estigma de dos ó tres lóbulos : dentro del ovario hay muchos huevecillos. Fruto , caja unilocular , plurisperma , con dos ventallas. Semillas pequeñas , erguidas , vellosas ó con penacho , aperispérmicas.

Se encuentran estas plantas en las regiones templadas y frescas de ambos continentes. Comprende la familia, doscientas veinte especies. Se hace uso de su madera, de su corteza, etc. Ejemplos; la *Mimbrera*, (*Salix viminalis* L.); el *Sauce comun*, (*Salix alba* L.); el *Lloron* ó *Desmayo*, (*Salix babylonica* L.); el *Alamo blanco* (*Pópulus alba* L.); el *Alamo negro* ó *Chopo*, (*Pópulus nigra* L.)

CUPULIFERAS. Son árboles ó arbustos, con hojas sencillas, alternas, enteras, sinuosas ó recortadas, y estípulas peciolares y caedizas. Flores unisexuales, monóicas, ó dióicas rara vez, las masculinas dispuestas en amento, desnudas ó con bracteas, y las femeninas en amento, y alguna vez en espiga, y envueltas en un involúcro de varias formas y divisiones. Las flores masculinas constan de un perigónio escamoso con tres hendiduras, ó bien á manera de caliz con cuatro ó seis divisiones; estambres soldados al perigónio por su base, en número igual ó múltiplo al de los lóbulos de aquel. Las femeninas tienen perigónio unido al ovario, con limbo pequeño y dentado, caedizo; un ovario bilocular, pocas veces plurilocular; estilos dos, mas ó menos unidos por su base, estigmas tantos como celdillas. Fruto nucamentaceo, indehiscente, carnoso, coriáceo ú oseo, unilocular por aborto, ceñido por el involúcro, ó solo en su base á manera de cúpula. Semillas solitarias, aperispérmicas. Son propias estas plantas de países templados de ambos mundos, abundantes en *Europa*. Comprende esta familia doscientas sesenta y cinco especies. Proporcionan excelentes productos, tales como la madera de muchas, para las construcciones, y como combustible; el fruto de otras como comestible; la corteza de algunas como curtiente, y en tintorería; el corcho originario de una de sus especies, las agallas, etc. Ejemplos; el *Avellano*, (*Corylus Avellana* L.); el *Alcornoque*, (*Quercus suber* L.) que dá el corcho; las diversas *Encinas*, la *Coscoja* ó *Coscojo*, (*Quercus coccifera* L.); el *Roble*, (*Quercus Robur*, Willd.); la *Haya*,

(*Fagus sylvatica* L.) ; el *Castaño* (*Fagus castanea* L.).

CONÍFERAS. Esta familia hoy dia esta dividida en varias designadas con otros nombres ; nosotros no obstante la estudiaremos como no dividida, espresando sus caracteres principales. Son árboles ó arbustos con abundante resina debajo de la corteza, de hojas alternas ó verticiladas, rara vez opuestas, lineares, aleznadas ó lanceoladas, con nervios indivisos, casi siempre persistentes, que dan al árbol el carácter de estar siempre verde. Las flores son unisexuales, monóicas ó dióicas, comunmente sin perigónio. Las flores, masculinas, amentáceas, con un solo estambre ó muchos reunidos, ó bien soldados á una escama; las flores femeninas rara vez son solitarias, generalmente agrupadas en cono ó piña, protegidas por bracteas. El fruto es un estróbilo ó piña compuesto de cariopses protegidas por unas cubiertas empizarradas, leñosas ó carnosas. Las semillas tienen perispérmo carnoso abundante.

Habitan en todos los paises particularmente en las regiones templadas de nuestro hemisferio. Se dividen en cuatro tribus, que son para algunos familias segun antes hemos indicado, con los nombres de *Gnetáceas*, *Taxineas*, *Abietineas*, y *Cupresineas*. Son interesantes por sus numerosas aplicaciones, como madera de construccion, por sus productos resinosos, tales como la pez, trementina, brea, etc.; como destinados á la Medicina, á las artes, y otros usos. Ejemplos; los diferentes *Pinos*, (*Pinus*); el *Enebro comun*, (*Juniperus communis* L.): la *Sabina* (*Juniperus sabina* L.); el *Alérce*, (*Pinus larix* L.); el *Cipres comun*, (*Cupresus fastigiata* DC.); el *Abeto comun* ó *Pinabete*, (*Abies pectinata* DC.); el *Cedro del Libano*, (*Cedrus Libani*, Barrel.); el *Tejo*, (*Taxus baccata* L.).

LECCION LI.

Clase 2.^a MONOCOTILEDÓNEAS. Explicacion de las familias, IRIDEAS, LILIACEAS, PALMAS y GRAMINEAS.

IRIDEAS. Son yerbas perenes con rizómas tuberosos ó bulbosos, menos comunmente con raices fibrosas, rara vez matas, teniendo en cualquiera de los casos hojas radicales ensiformes ó lineares, y caulinas envainadoras por su base. Flores terminales en espiga, corimbo, ó panoja, envueltas con espata foliacea de dos hojas. Perigónio corolino de seis tépalos de dos filas alternas. Estambres en número de tres, epíginos, insertos en el tubo del perigónio, opuestos á los tépalos de la fila exterior, y con los filamentos libres ó soldados. Pistilo compuesto de ovario ínfero, trilocular y multiovalado; estilo sencillo ó trifido; estigmas tres casi siempre petaloideos ó membranosos. Fruto, caja de tres celdillas y tres ventallas, con dehiscencia loculicida; semillas muchas en número, aplanadas, con perispérmo carnosó ó córneo.

Habitan en las regiones templadas de ambos Continentes, siendo algunas de estas plantas, abundantes en nuestro pais. Comprende esta familia quinientas cincuenta especies. Por lo que toca á su aplicacion, podemos decir que hay de ellas que se usan como alimenticias, si tienen rizomas feculentos y no acres, otras se emplean como medicinales, y partes de alguna, tal como los estigmas del azafran, para usos culinarios. Ejemplos; los diferentes *Lirios*, entre los que sobresale el *Lirio blanco ó de Florencia*, (*Iris florentina* L.); el *Azafran*, (*Crocus satívus* L.).

LILIACEAS. Son yerbas perenes con raices bulbíferas ó tuberculosas, menos veces matas de raices fibrosas, y solo alguna vez árboles. Las hojas son sencillas, enteras,

lanceoladas ó acorazonadas , envainadoras por su base , amontonadas cerca de la raiz, ó alternas en el tallo. Flores en racimo , espiga , umbela ó cabezuela , con espatas. Perigónio corolino de seis tépalos en dos filas. Estambres, seis , opuestos á los tépalos , tambien en dos séries, alguna vez tres solos por aborto de los de una fila , hipóginos é insertos en la base del perigónio. Pistilo con ovario libre , de tres celdas ; un estilo terminal , y tres estigmas, ó uno solo. Fruto , caja de tres celdillas , polispermo. Semillas con perispérmo carnososo ó cartilaginoso.

Habita esta familia en todo el Globo á escepcion de los climas frios. Comprende mil doscientas especies distribuidas por Endlicher en cuatro sub-ordenes, y el cuarto dividido en tres tribus. En esta familia hay plantas estimadas por la belleza de su perigónio , otras comestibles , usadas como condimento , medicinales , etc. Ejemplos : el *Tulipan* , (*Tulipa gesneriana* L.) ; la *Azucena comun* ó *blanca* , (*Lilium candidum* L.) ; el *Ajo* , (*Allium sativum* L.) ; la *Cebolla* , (*Allium cepa* L.) ; el *Puerro* , (*Allium porrum* L.) ; el *Espárrago* , (*Asparagus officinalis* L.) ; la *Cebolla albarrana* ó *Escila* , (*Urginia Scilla* , Steinh.).

PALMAS. Son árboles de gran talla , generalmente de tronco ó astil sencillo , rara vez dicotómico ó ramoso , presentando en su superficie las impresiones ó cicatrices de las hojas caidas , siendo solo el ápice el que las conserva. Las hojas son de dimensiones considerables , con peciolo largos y flexibles, limbo penni ó palmatiforme, plegadas á manera de abanico , formando como un penacho vistosísimo en la terminacion del tallo ; las hojas exteriores se secan , y son sustituidas por otras que salen de una yema terminal. Flores pequeñas sentadas ó casi sentadas , dispuesta en espádice , y cubiertas por una ó dos bracteadas , estando cada espádice protegido ó incluso en espatas completas. Las flores son monoicas , dioicas , poligamas , y rara vez hermafroditas , con un perigónio pequeño compuesto de dos verticilos de tres piezas cada

uno , alternantes unas con otras. Los estambres son seis , hipóginos ó períginos , colocados diversamente. Pistilo con el ovario libre , uni ó trilocular. Fruto , baya ó drupa de tejido fibroso , unilocular y monospermo por aborto. Semilla tan grande como la celdilla , aovada ó esférica , con perispermo abundante , lacteo en los principios , despues denso , cartilaginoso , córneo , semileñoso , seco ú oleoso.

Habita esta familia en los paises cálidos de todo el Globo , y mas en el Nuevo Mundo , con una sola especie en el mediodia de *Europa* , procedente de *Africa*. Abraza sobre cuatrocientas especies , repartidas en cinco tribus.

Tal vez son estas plantas las mas útiles al hombre en los paises en que crecen , lo que se concibe bien con solo indicar , que dan fécula como alimento , vino , aceite , cera , azúcar , materia fibrosa para cuerdas y tejidos , materiales de construccion , armas , y como para completar este cuadro de utilidades , hay algunas que son medicinales. Ejemplos ; la *Palma comun* , (*Phœnix dactylifera* L.) ; la *Palma de Cocos* ó *Cocotero* , (*Cocos nucifera* L.) ; la *Caña de Indias* , (*Calamus Rotang* L.) ; el *Ceroxylón de los Andes* , (*Iriartea andicola* , Spreng.) : el *Palmito* ó *palma enana* , (*Chamœrops humilis* L.).

GRAMINEAS. Yerbas por lo regular de poca talla , rara vez matas y aun mas raramente árboles ; su tallo se dice *caña* , la que es cilíndrica ó comprimida , alguna vez llena , por lo comun hueca ó fistulosa , con nudos de trecho en trecho : hojas dísticas , con peciolo ensanchado , abrazador ó envainador , limbo estrecho , linear ; rara vez oblongo ó aovado , entero y ligulado ó estipulado en la axila. Flores en espiga , cada espiguilla es apanojada , racimosa ó espigada á su vez , estas flores son hermafroditas ó unisexuales por aborto. A las espiguillas protegen dos valvas escariosas que constituyen la *gluma* , que Linneo llamó caliz en estas flores , y á su vez cada flor en particular tiene la cubierta de dos bracteolas ó *pajas* , de las que la inferior ó

bien exterior, es sencilla, y la otra formada de dos piezas soldadas: todas estas valvas terminan en ocasiones por apéndices filiformes, duros y mas ó menos largos que se dicen *barba* ó *arista*. Estambres hipóginos, definidos, en número de cuatro, mas frecuentemente seis, y aun mas tres. Pistilo con ovario libre, unilocular y con un solo huevecillo: estilos dos, rara vez tres; estigmas, dos, plumosos ó vellosos. Fruto, cariopse. Semilla con perispérmo abundante y harinoso.

Las Gramíneas habitan en todo el mundo: comprenden unas tres mil ochocientas especies, que Kunth ha distribuido en trece tribus. Son importantísimas por el alimento que prestan algunos al hombre y animales irracionales que le sirven; abundantes además de sílice en la caña, la disponen para diferentes usos de la vida, dando tambien ciertas de ellas, sustancias tan apreciadas como el azúcar. Ejemplos; el *Arroz*, (*Oryza sativa* L.); el *Esparto basto*, (*Lygeum Spartum* L.); el *Maiz*, (*Zea Mays* L.); el *Alpiste*, (*Phalaris canariensis* L.); el *Esparto*, (*Macrochloa tenacissima*, Kunth); la *Caña comun*, (*Arundo donax* L.); la *Gramma comun* ó *de España*, (*Cynodon dactylon* Willd.); la *Avena cultivada*, (*Avena sativa* L.); las diversas especies de *Trigo*, género *Triticum*; las diferentes especies de *Cebada*, género *Hordeum*; la *Caña de azúcar*, (*Saccharum officinarum* L.).

LECCION LII.

Division 2.^a PLANTAS ACOTILEDÓNEAS, CELULARES, ó CRIPTÓGAMAS. Clase 3.^a ÆTEOGAMAS ó SEMIVASCULARES. Estudio de las familias HELECHOS y MUSGOS. Clase 4.^a AMFÍGAMAS ó CELULARES. Explicacion de las familias LIQUENES, HONGOS, y ALGAS. Breves ideas de GEOGRAFÍA BOTÁNICA.

Entre las familias de las ÆTEOGAMAS se cuentan los HELECHOS, plantas perenes, con rizóma rastrero, algunas veces de tronco recto, y hasta arborescentes en ciertos paises. Los tallos asi como los peciolos abundan en un período de su vida, en vasos. Sus hojas llamadas, *frondes*, son pecioladas y dispuestas en espiral, á veces lobadas ó partidas, con un nervio principal y varios secundarios laterales. Los órganos de la fructificacion se hallan en la cara inferior de las frondes; consisten en grupos de esporángios denominados *soros* (*), que están primeramente ocultos por la epidermis, rompiéndose esta luego y conservando sus restos á manera de vestido ó *indusio*: los esporángios son muy pequeños, pedicelados, pardo-amarillentos, y se abren por una sola hendidura para dar paso á las esporas.

Habitán en todas las regiones del Globo; se ven en las rendijas ó hendiduras de las rocas, paredes ruinosas y parajes húmedos y sombríos; los arborescentes en regiones tropicales, encontrándose tambien en estado fósil. Se cuentan mas de dos mil especies distribuidas en siete tribus. Algunas son medicinales, y otras alimenticias. Ejemplos; la *Doradilla comun*, (*Ceterach officinarum*. C. Banh.); la *Calaguala fina*, (*Polipodium Calaguala*, Ruiz); el *Culantrillo de pozo*, (*Adiantum Capillus-Veneris* L.); el *Helecho macho*, (*Nephrodium Filix-mas*, Rich); el *Helecho hembra* (*Aspidium Filix-fœmina*, Bernh.).

Siguen los **MUSGOS** : que son plantas pequeñas , perenes , no provistas de vasos , con solo el tejido celular ; sus tallos son cortos , sencillos ó ramosos , que echan como brotes ó renuevos por su terminacion , y raicillas por su parte inferior. Sus hojas son como escamas aovadas y puntiagudas , verdes , con estomas , persistentes , dísticas ó esparcidas. Tienen flores pequeñas , axilares ó terminales , con ó sin pedúnculo , y cubiertas con ciertas hojas que llevan los órganos de la fecundacion ; unas son hermafroditas , otras unisexuales. Como fruto poseen una caja ó *urna* , colocada en los ramos ó tallos , dehiscente , que en su interior presenta un eje al rededor del que estan las esporas , que salen á su tiempo á manera de polvo delicado.

Habitan los Musgos en las regiones septentrionales , y húmedas , y se ven como incrustantes en la superficie de los troncos de árboles , piedras , tierra , etc. Comprenden mil ciento trece especies distribuidas en tres tribus. Sus usos son muy limitados. El *Musgo comun* , que se vé en los troncos de árboles , piedras , etc. , cuyo nombre reciben varias especies del género *Hypnum* , es el mas notable.

En las **AMFIGAMAS** , hablaremos de los *Liquenes* , *Hongos* y *Algas*.

LIQUENES. Plantas perenes , constituidas por una expansion llamada *thallus* , que segun las especies es foliacea , filamentosa , crustacea ó pulverulenta , compuesta de dos capas de celdillas una esterna y otra interna. No tienen raices y se sustentan sobre los árboles. Poseen órganos de fructificacion dichos *apothecios* (*) , que contienen semínulas ó esporas.

Habitan los liquenes en todos los paises del Globo mas en los septentrionales , y se ven parásitos en árboles , piedras , etc. , llegando á ser á veces de proporciones considerables. Comprenden dos mil cuatrocientas especies. Por la sustancia feculenta y gelatinosa que contienen muchos de ellos , se usan como alimenticios , y tambien

como medicamentosos: algunos son empleados en la tintorería. Ejemplos: el *Liquen de las tapias*, (*Parmelia parietina* Ach); el *Liquen de Islandia*, (*Cetraria islandica* Ach.); la *Orchilla de Canarias*, (*Rocceria tinctoria* DC.)

HONGOS. Son plantas celulares de consistencia blanda ó carnosa, de formas variadas, filamentosas, tuberculosas, ramosas ó á manera de parasol, de las que unas nacen en la tierra, de despojos orgánicos, otras sobre cuerpos orgánicos muertos, ya parásitas sobre vegetales vivos y siempre necesitando calor y humedad mas que luz. Tienen ázoe en abundancia, y exhalan un olor fuerte. Los mas complicados en estructura y en forma tienen dos partes, una redondeada, convexa por una de sus caras y cóncava por la otra, llamada *sombrerillo*, y otra parte que sustenta á aquella, el *piececito* ó *stipes*. Estas partes estan en la primera edad en una cavidad membranosa, *velum*, y en algunos hongos se vé asi mismo un saco celular que los envuelve y se rompe en su desarrollo, la *volva*. Tienen *mycelio* (*) ó red filamentosa, que sirve de apoyo á la porcion esterna del hongo; el tejido de esta porcion es á manera de fieltro de celdillas, cuya superficie exterior es una membrana denominada *hymenio* (*), sobre la que se vé en ocasiones un receptáculo particular ó *peridio*. El hymenio es como la reunion de los órganos reproductores que contienen las esporas ó semínulas.

Habitán en parajes húmedos y frescos, muchos parásitos segun ya hemos dicho sobre cuerpos orgánicos, pudiendo desarrollarse hasta sobre animales vivos y aun en el mismo hombre. Tienen vida muy corta y jamas adoptan el color verde, por lo que absorven oxígeno y exhalan ácido carbónico, viciando la atmósfera. Hay de ellos que propagándose sobre vegetales útiles con rapidez asombrosa, aniquilan su vida y originan perdidas grandes, tales como el *tizón*, y el *cenizo* ú *oidium*. Se conocen sobre cuatro mil especies. Por sus propiedades unos pueden usarse como comestibles, tales como la *criadilla*

de tierra , otros son venenosos , y algunos perjudicialísimos para las plantas sobre las que están parásitos. Ejemplos : el *Cornezuelo de centeno* , (*Sphacelia segetum* Leveillé) ; el *Cenizo ó Polvillo de la uva* , (*Oidium Tuckeri* , Berk.) ; la *Criadilla de tierra* , (*Tuber cibarium* , Bull.) el *Agárico yesquero* , (*Polyporus fomentarius* , Fr.) ; la *Seta de cardo* , (*Agaricus eryngii* , DC.)

ALGAS. Son plantas acuáticas ya de agua dulce , ya del mar , de estructura celular , consistencia gelatinosa ó coriacea , cuya forma es en láminas , filamentos , ó ramos que se reúnen á veces como en un tronco. Algunas de ellas tienen vejigas llenas de aire ú otro gas , que las sirven de vejigas natatorias , otros tienen hilitos articulados de color verde. Para su reproducción tienen esporas colocadas dentro de *conceptáculos* que están en la superficie exterior , variando en otras algas algun tanto estos órganos de reproducción.

Habitán en los parajes húmedos , en las aguas corrientes , estancadas , termales y marítimas. Se conocen dos mil especies. Son útiles como alimenticias algunas algas , de otras se extrae sosa y yodo , y muchas sirven como abono en las tierras. Ejemplos : el *Musgo de Córcega* , (*Plocaria Helminthocorton* Nees.) ; los diferentes *Fucos* , género *Fucus* ; el *Sargazo comun* , (*Sargassum vulgare* Ag.) : la *Ova de rio ó Verdin* , (*Conserva rivularis* L.) ; la *Alga sensitiva* , (*Ulva lactuca* L.) .

GEOGRAFÍA BOTÁNICA. Es la parte de la Botánica que se ocupa de la actual distribución de los vegetales en la superficie de la tierra y en las aguas. Cada territorio puede decirse que presenta variedad en su vegetación , siendo asimismo diversos los sitios que ocupan las plantas , tales como secos , húmedos , arenosos , etc. De aquí procede la idea de la *estacion* y *habitacion* de las plantas , diciéndose *estacion* , al medio en que vive un vegetal , y *habitacion* , á la region ó país en que se encuentra. Es fácil concebir que han de existir *causas* que influyan en

la estacion y habitacion de los vegetales , pudiendo reducirse á dos categorias , *físicas* y *orgánicas* , ó sea independientes del vegetal , y originadas de su organizacion. El *calor* y la *luz* figuran en primera línea como causas influyentes físicamente en la distribucion de las plantas , entre las que unas parecen á temperaturas bajas , que otras resisten , siendo víctimas por el contrario de un calor excesivo las mismas. Existe bajo este punto de vista una variedad asombrosa , fundamentada ó relacionada con la estructura del vegetal , la que modificada en este sentido , hace que unas se desarrollen y tengan las condiciones de vida propias de los climas cálidos , mientras que otras viven tan solo en paises de muy baja temperatura , debiendo tener presente que hay temperaturas medias muy adoptables ó á propósito para la vida vegetativa , las que son de diferente grado , llamándose *útiles* , las medias superiores , á 0.º , + 1.º , 2.º 3.º etc. , segun la localidad y calculadas por dias ó meses. Igualmente influyen en la distribucion de las plantas en los diversos medios y paises , *la accion de la atmósfera* y del *agua* , la *calidad del suelo* , y los *séres vivos* , incluso los mismos vegetales. Con respecto á la atmósfera , agua , y suelo , bastará recordar la utilidad de ellos para la absorcion y respiracion , para conocer su gran influencia en la vegetacion , y por lo que hace á los séres vivos , tan solo tenemos que recordar la especie de lucha que hay entre los séres organizados que tienden á vivir unos á espensas de otros , por lo que innumerables especies animales atacan á los vegetales , y aun entre estos mismos , vemos á los parásitos que llegan á destruir otros mucho mayores. Las estaciones de las plantas son numerosísimas , citarémos las *rocas* ó *peñascos* , *muros* , *paredes* , *montes* , *dehesas* , *bosques* , *sotos* , *praderas* , *arenales* , *terrenos cultivados* , *orillas de los caminos* , *nieve fundida* , *pantanos salados* , *aguas dulces* , *marítimas* y *termales* , etc.

En cuanto á sus habitaciones, las plantas tienen limites

lijos que nunca traspasan si el clima ó sus condiciones se oponen á ello , ó bien su estension es dificultosa , si algun obstáculo tal como el mar , se interpone. Atendiendo á la habitacion de las plantas , en las primeras divisiones se observa que , el número de las criptógamas aumenta comparadas con los fanerógamas con la distancia al Ecuador ; que el de las dicotiledóneas es mayor que el de las monocotiledóneas aproximándose al mismo , y que las especies de tallo leñoso son mas en número tambien hacia el Ecuador.

Se hace uso en Geografía Botánica de la palabra *area* que es la superficie circunscrita por los límites de habitacion de una familia, género ó especie. Estas areas son mas ó menos estensas segun diferentes causas, y se ha llegado á determinar su figura, que es eclipsoidea dirigida de Oriente á Occidente.

Asi como en la Geografía Zoológica se dá nombre particular á la reunion de especies animales que pueblan una region geográfica dada, en la Geografía Botánica se llama *Flora*, la reunion de plantas que habitan en una region geográfica determinada. Los Botánicos han dividido la tierra en muchas regiones con respecto á la vegetacion, entre cuyas divisiones sobresale la de Alfonso Decandolle, que la há distribuido en cincuenta regiones estando comprendida en la tercera ó mediterránea , la Peninsula ibérica, la que considerada en sí , presenta variedad notable en su vegetacion , por lo que se ha tenido que dividir á su vez en regiones particulares, tales como la *septentrional* ó *cantábrica*, *central* ó *celtibérica*, *del Duero* ó *galécica*, *del Tajo inferior* ó *lusitánica* , *meridional* ó *bética* , y *oriental* , que comprende la *puniberica* , y la *tarraconense*.

Estas son las ideas fundamentales de Geografía Botánica que indican cuan admirable es la distribucion de los vegetales en el Globo , y las sólidas bases en que ella descansa.

LECCION LIII.

MINERALOGÍA: *su definicion y division: su utilidad. MINERAL; su definicion. Medios empleados para estudiar los minerales, ó bien lo que se entiende por caractères. Division de los caractères en cuatro grupos.*

MINERALOGÍA. Llámase así *la parte de la Historia Natural que se ocupa en reconocer y distinguir, clasificar y describir los minerales.* Desde luego hemos de dividirla en dos grandes ramas, *Mineralogia propiamente tal, y Geología (*),* la primera de las que considera los minerales *aisladamente, esto es, individuo por individuo;* y la segunda, que *se ocupa de las masas mas ó menos voluminosas resultantes por lo comun de la agregacion de varios individuos, componentes de la corteza sólida del Globo, así como de los fenómenos anteriores y actuales sucedidos en el mismo.* Naturalmente se concibe segun esto que debe preceder la Mineralogía en su estudio á la Geología, cuyo orden lógico seguiremos.

Es grande la utilidad que presta el estudio de la Mineralogía á la mayor parte de los conocimientos humanos, y usos de la vida. Versando sobre séres tan interesantes como los metales, por ejemplo el hierro, que constituye una materia tan apreciable para las artes, industria, agricultura, etc., el cobre, la plata, oro, etc.; ocupandose de otros minerales utilísimos para las construcciones, ó aplicables á la Medicina, á la joyeria, y sobre todo, tratando de sustancias como la hulla, cuya abundancia ó escasez sirve hasta cierto punto como de barómetro del progreso material de los pueblos, claro es que esta ciencia ha de ser mirada como una de las que con mas ahinco deben ser cultivadas, ya que hasta nuestros dias puede decirse que no se ha elevado al rango de tal, faltando todavía mucho que andar en este terreno que re-

corren en la actualidad tantos sabios con noble emulacion.

Debemos antes de pasar mas adelante definir la palabra **MINERAL**. Dícese mineral, á *todo ser natural inorgánico sólido, líquido ó gaseoso, que se encuentra en la superficie ó en el interior de la tierra*. El estudio de los minerales tiene que hacerse bajo otros puntos de vista que el de los animales y vegetales. Estos dotados de organizacion, funcionando con regularidad y de una manera variada, ofrecen medios abundantes y fijos para ser reconocidos, pudiendo en su consecuencia determinarse mas naturalmente, y distinguirse de sus congéneres. Los minerales faltos de organizacion, no sujetos á leyes vitales y si solo á las generales de la materia, no prestan al naturalista esos datos invariables basados en un arreglo orgánico y en un ejercicio natural de funciones; en ellos el aspecto exterior, su forma cristalina, ciertas propiedades físicas de que se hallan revestidos, su composicion química, etc., son los datos que sirven para su conocimiento, siendo su estudio por lo tanto fundamentado en bases bastante seguras si, mas dependientes en muchos casos de principios de otras ciencias. De todos modos tenemos medios conocidos para estudiar los minerales, que son los llamados **CARACTÉRES**, que pueden definirse diciendo que son *marcas, señales ó atributos con los que distinguimos un ser general (ó un mineral en particular), de los otros que le son afines ó congéneres*.

Los minerales pueden ser considerados *físicamente ó químicamente*; de lo que procede la division de los caractéres en *físicos y químicos*. Los caractéres físicos abrazan varios géneros; unos hay con los que se examinan los minerales á la simple vista sin necesidad de hacer esperimencion alguna sobre ellos, y se dicen *exteriores*; en otros hay necesidad de los conocimientos de Geometría para su inteligencia y se llaman *geometricos ó cristalográficos*; y otros por fin requieren experimentos físicos y el

empleo de instrumentos, y son denominados caracteres *físicos propiamente dichos*. Los caracteres químicos están fundados en la composición y propiedades químicas de los minerales, no subdividiéndose como los físicos en grupos secundarios. Algunos Autores con Werner han admitido *caracteres empíricos*, llamando así á aquellos que no son indicantes de propiedad alguna de los minerales, sino de circunstancias especiales con que se acostumbran á presentar, tal es por ejemplo la que ofrecen los minerales de cobre de manifestarse cubiertos en parte de una capa verde que no les es propia, sino accidental por la formación de una sal de su misma base en dicho punto, puestos en determinadas condiciones.

No admitiendo estos caracteres empíricos y no siguiendo otras divisiones que creemos escusado mencionar en estas Nociones, dividiremos con Dufrenoy, al que seguimos en esta parte de la Historia Natural, los caracteres en los cuatro grupos ya esplicados; 1.º *Caracteres exteriores*; 2.º *Caracteres geométricos ó cristalográficos*; 3.º *Caracteres físicos propiamente tales*; 4.º *Caracteres químicos*. Es innegable, que la importancia no es la misma en los cuatro grupos, siendo mucho mayor la de los geométricos, y químicos, ya que la forma cristalina y la composición química son como los fundamentos del reconocimiento de las especies minerales, observándose mas variedad en los otros caracteres, que muchas veces cambian en individuos de una misma especie, hasta hacerles aparecer al exterior como pertenecientes á diferentes especies.

Estudiaremos por su orden las cuatro divisiones de caracteres, arriba designadas, hablando en la lección siguiente de los *exteriores*.

LECCION LIV.

De los caracteres exteriores de los minerales. 1.º ESTADO DE AGREGACION DE SUS MOLÉCULAS. 2.º COLOR. 3.º FORMA, *escepto la geométrica.* 4.º LUSTRE. 5.º TRANSPARENCIA. 6.º FRACTURA. 7.º DUREZA. 8.º TENACIDAD. 9.º CRASITUD. 10.º FLEXIBILIDAD. 11.º DUCTILIDAD y MALEABILIDAD. 12.º SABOR. 13.º APEGAMIENTO Á LA LENGUA. 14.º OLORES. 15.º FRIALDAD.

Los caracteres exteriores son los que se presentan á nuestros sentidos sin auxilio de experimentos ni de uso de instrumentos. Antes que los geométricos y los químicos hubiesen sido estudiados con la perfeccion con que hoy dia lo son por la aplicacion feliz á la Mineralogía, de la Geometría y Química, los caracteres exteriores eran estudiados con mucho abinco y Werner entre otros, los describió con grande exactitud. En la actualidad gozan en general de una importancia secundaria, no obstante de ser auxiliares muy útiles en ciertos casos para el reconocimiento de las especies minerales. Aunque concisamente recorreremos los que generalmente se admiten, insistiendo en los que sean mas interesantes.

1.º ESTADO DE AGREGACION. El estado en que se hallan los minerales por lo comun, es el *sólido*, no obstante hay algunos como el mercurio, la nata etc., que se hallan en estado *líquido*, y otros que son *gaseosos*, como el ácido carbónico, ácido sulfido-hídrico, etc. Aun entre los sólidos hay modificacion, pues que se hallan unos en el estado particular de *arena*, y otros *en polvo*. Asi pues podemos dividir los minerales por su estado, en *gaseosos líquidos, sólidos, arenosos, y pulverulentos*. Dícense tambien *friables* los sólidos que se deshacen con una presion ejecutada por los dedos; y los líquidos, segun lo sean mas ó menos, se llaman *fluidos, ó viscosos*.

2.º COLOR. Es otro de los caracteres que mas resaltan á la vista del observador. En los minerales los colores son *propios* ó *accidentales*. Los primeros son mas importantes, y son dependientes de la composicion química, los segundos son debidos á mezclas de otros minerales con el que los presenta. Hay una manera sencilla de conocer si el color es propio ó accidental; en el primer caso, hecho polvo el mineral, manifestará el mismo color del todo; en el segundo, el color del polvo será diferente del todo. Ejemplo de color propio tenemos en el carbonato de cobre (*malaquita*), que es verde; de color accidental, en el *mármol negro*, el que por la especie á que corresponde deberia ser mas ó menos blanco, y las mezclas que tiene le alteran en el color. En los colores hay que estudiar tambien la *mutabilidad*, y la *alteracion*. La mutabilidad comprende la *irisacion*, y el *cambio de colores*. La irisacion es efecto de la refraccion de la luz en los minerales en los que se producen reflejos variados como en el *ópalo*. El cambio consiste en la propiedad que presentan ciertos minerales de cambiar de color segun el ángulo bajo el que se espongan á los rayos de luz: ejemplo la *labradorita*. La alteracion es resultado del cambio sufrido en la composicion del mineral por efecto de la accion atmosférica; el *hierro espático* por ejemplo que es gris cuando puro, se convierte en pardo por una prolongada esposicion al aire.

3.º FORMA. No hablaremos ahora de las geométricas ó cristalinas. Las demas que pueden presentar los minerales, se dividen en *comunes*, *imitativas*, *pseudo-mórficas*, (*) y *pseudo-regulares*.

Las comunes no pueden ser comparadas á otras determinadas, y son indicadas con las palabras *en masa*, en *fragmentos angulosos*, *amorfos* (*).

Las imitativas dan á entender comparacion con objetos conocidos, como cuando se dice de un mineral que se manifiesta *en granos*, en *riñones*, *coraliforme*, etc.

Las pseudo-mórficas corresponden á minerales que han

sustituido á cuerpos preexistentes , y que afectan formas que no les pertenecen ; por ejemplo el *cuarzo* que muchas veces sustituye á las moléculas orgánicas de ciertos leños , conservándose la forma de tales , y constituyendo lo que se dice una *pseudo-mórfosis* (*). En estas formas hay tres especies mas notables ; *incrustacion* , *molde* , y *petrificacion*. La *incrustacion* es efecto , del paso de una cantidad de agua saturada de carbonato calizo ú otra sal, por encima de un objeto cualquiera , en el que se va depositando el carbonato de cal formando una capa cada vez mas gruesa , y dando la apariencia de mineral al objeto ; es esto lo que llaman vulgarmente *petrificacion* sin serlo en realidad. Las formas por *molde* resultan del depósito de la misma sustancia carbonato calizo , ó barita sulfatada etc. , en el hueco de una concha ú otro objeto , cuya cavidad llena completamente , tomando la forma de la concha y apareciendo como si esta se hubiera transformado en mineral. Por último la *petrificacion* es la sustitucion de una molécula orgánica , por otra inorgánica , resultando un cambio de naturaleza , pero no de forma , como sucede en los leños petrificados etc. Solo el *cuarzo* es el mineral petrificante.

Las formas pseudo-regulares se llaman así , porque afectan formas regulares los minerales que las ofrecen , sin que sean estas propias de ellos. Tal sucede en los *basaltos* , que se presentan prismáticos , ó en fragmentos paralelepípedos.

A continuacion de las pseudoregulares y aun como pertenecientes á ellas , podemos recordar las *estalactitas* (*), *estalagmitas* (*), y *geodas* (*). Las estalacticas son formas cónicas ó cilíndricas mas ó menos perfectas, huecas en su interior , ó sin vacio , adoptadas por ciertos minerales , tales como el carbonato de cal y otros , los que disueltos en escesiva cantidad en las aguas que filtran por el techo y paredes de algunas grutas se van depositando poco á poco perdiendo por evapora-

cion el agua , hasta llegar á adquirir proporciones considerables en ocasiones ; así sucede en varias cuevas , como la de *Artá* (Mallorca), *San Valerio*, (Vizcaya), *San Miguel del Fay*, (Barcelona). Las estalagmitas son menos cónicas , mas globosas , macizas , pero del mismo origen que las anteriores , y que se ven en el suelo de las cuevas ó grutas. Las geodas por fin son formas esferoides , resultantes de la concrecion de los minerales que las presentan y de su disposicion en capas concentricas , dejando un hueco en su interior , y varios cristales sueltos que chocan en sus paredes cuando se baten ; ejemplo la variedad de *limonita* llamada *piedra del águila*.

4.º LUSTRE. Se ha de distinguir en él , el género de lustre y su intensidad. Hay lustre , *vitreo* , *céreo* , *sedoso* , *anacarado* , *adamantino* , *semimetálico* y *metálico*. Por la intensidad se dice el mineral , *brillante* , *de lustre debil* , *mate* , segun sea muy , medianamente , ó no lustroso.

5.º TRANSPARENCIA. Los minerales unas veces dejan pasar á su través todos los rayos de luz , otras lo permiten incompletamente , y aun á veces en sus bordes tan solo , y muchos de ellos impiden totalmente el paso á los rayos luminosos. De aquí vienen las denominaciones de *diáfanos* (*), cuando dejan el paso libre , ejemplo el *crystal de roca* ; *translucientes* , si lo dejan incompletamente , como la *ágata* ; *traslucientes en los bordes* , si solo es la translucencia en dichos puntos , como sucede en el *pedernal* , y *opacos* , si se oponen á todo paso de luz , como lo hacen la mayor parte de los minerales.

6.º ESTRUCTURA. Depende del modo con que estan agrupadas las moléculas en los minerales. Es uno de los caractéres esteriore mas interesantes. Se distinguen como estructuras principales , la *laminar* , *laminular* , *granosa* ó *sacaroidea* , *fibrosa* , *fibroso-radiada* , *pizarrosa* , y *compacta*. La estructura laminar pertenece á los minerales cristalizados , divisibles en láminas con mayor ó menor limpieza. Lo mas interesante en esta estructura es aten-

der á los sentidos ó direcciones en que pueden ser separadas las láminas, á los que se conoce con el nombre mineralógico de *cruceros* ó *esfoliaciones*. El número de estas anuncia la forma cristalina del mineral; así cuando hay tres iguales y rectangulares indican el cubo, como sucede en el *sulfuro de plomo* ó *galena*. Se llama laminular ó escamosa la estructura, cuando las láminas son tan pequeñas que no permiten observar el número y dirección de las esfoliaciones. Dícese granosa ó sacaroidea, cuando la superficie del mineral presenta puntos brillantes en todas direcciones, reservandose particularmente el último nombre al *mármol estatuário*, que se conoce con la denominación de *caliza sacaroidea*. La estructura fibrosa aun es propia de minerales cristalizados, cuyos cristales no pudiendo desenvolverse completamente, se presentan á modo de hilos ó filamentos agrupados; ejemplo el *asbesto*. Si las fibras ó filamentos parten de un centro, se dice la estructura fibroso-radiada, y la sustancia que la ofrece, se dice que se presenta en *riñones* ó *masas radiadas*. Si los filamentos adquieren cierto diámetro, entónces la estructura se dice *bacilar*, tal se vé en la *barita sulfatada*. Estructura pizarrosa ó schistosa es, cuando los minerales están en hojas ó capas superpuestas como en la *pizarra*. Llámase la estructura compacta, cuando las moléculas están tan intimamente unidas, que no dejan apariéncia ni de crucero, granos, hojas, etc.; sus variedades se dicen *fracturas*. Entre estas están la *astillosa*, *concoidea*, *desigual* y *terrea*. La *concoidea* se denomina así, cuando en un fragmento hay una prominencia ó parte saliente que encaja en una depresión de otro fragmento, como sucede en los de las conchas; las demás no necesitan esplicacion. Ejemplos de la *astillosa*, el *cuarzo ágata*, de la *concoidea*, el *cuarzo hialino*, de la *terrea*, la *creta*.

7.º DUREZA. En Mineralogía es la resistencia que opone un mineral á ser rayado por otro, ú otro cuerpo. En general puede decirse que es menor en los minerales cris-

talinos en el sentido de su esfoliacion ; que es mayor en ciertas sustancias , como en las aluminosas , tales como el *corindon* , y en las sustancias que no contienen agua , ó *anhidras* (*), siendo menor en las que la contienen ó sea en las *hidratadas* (*). Por su dureza han sido divididos los minerales en *duros* , si resisten á la lima ó cuchillo ; *semi-duros* , si á la uña , y *blandos* , si ceden a esta última prueba. M. Mohs ha ideado una escala de dureza compuesta de diez minerales colocados por su dureza relativa á distancias proporcionales , á los que se comparan los demás cuya dureza quiere apreciarse. Es del modo siguiente : 1.º *Talco laminar*. 2.º *Yeso cristalizado*. 3.º *Espato de Islandia*. 4.º *Espato fluor*. 5.º *Cal fosfatada*. 6.º *Feldspato laminar*. 7.º *Cuarzo hialino*. 8.º *Topacio*. 9.º *Corindon hialino*. 10. *Diamante*. Si se quiere saber la dureza de cualquiera mineral que no sea uno de los de la escala , se ensaya con uno de los diez , y se vé si es ó no rayado por él , espresando su dureza con un guarismo superior ó inferior al del mineral de la escala , empleado , segun le esceda ó no le llegue en dureza ; por ejemplo la *baritina* es rayado por el *apatito* ó *fosforita* y ella raya á la *caliza* ó *espato de Islandia* , dirémos pues que su dureza es = 3,5 , ó bien segun otros es = 4.

8.º **TENACIDAD.** Es la resistencia que ponen los minerales á ser quebrados ó fracturados. Los que no resisten á un choque exterior se dicen *frágiles* , y *tenaces* , los que no se rompen sino á fuerza de grandes choques. Hay minerales duros y sin embargo son frágiles , como el *pedernal* ; otros son duros y tenaces , como las *rocas anfibólicas*.

9.º **CRASITUD.** Es la propiedad que tienen algunos minerales de ser suaves al tacto , diciendose entónces *crasos* : los que no la presentan , se dicen *áridos*. Generalmente los minerales magnesianos son muy crasos , tales como el *talco* , *magnesita* , etc.

10. **FLEXIBILIDAD.** Consiste en la facilidad que ofrecen ciertos minerales de ceder á una presion ó doblarse ,

sin recobrar su posición luego de cesar el impulso, con lo que se distingue de la elasticidad. Ejemplos de minerales *flexibles*, la *plata nativa*, el *cobre nativo*, y la mayor parte de los metales en estado nativo.

11. DUCTILIDAD y MALEABILIDAD. Son propiedades de ciertos minerales principalmente los metales nativos, por las que con medios á propósito se dejan estender en hilos (ductilidad), ó en láminas (maleabilidad), diciéndose respectivamente *dúctiles* en el primer caso, y *maleables* en el segundo. El plomo, la plata, oro, etc., son de estos, y el mármol, cuarzo, etc., no lo son, ó bien son *ágrios*.

12. SABOR. Es diferente en los minerales, recibiendo los nombres de *amargo*, *salado*, *salado-fresco*, *caustico*, *astringente*, etc.

13. APEGAMIENTO Á LA LENGUA. Es un carácter propio de algunos minerales que absorven el agua, los que puestos, en contacto con dicho órgano lengua ó con los labios quedan adheridos á estas partes: así sucede en las *arcillas*, *cales hidráulicas*, etc.

14. OLOR. Lo tienen diverso los minerales, dejándose de percibir todo olor en algunos. Cuando lo manifiestan, lo hacen por diferentes medios, tales como la *espiracion*, la *frotacion*, el *aumento de temperatura*, etc. Hay olor *bituminoso*, *arcilloso*, *fétido*, *sulfuroso*, *aromático*, *aliáceo*, etc.

15. FRIALDAD. Es la sensación de frío que producen ciertos minerales en contacto de las mejillas ó mano. Así se distinguen el *crystal de roca* del *vidrio*, y las *pedras finas*, de las que las imitan, pues que las primeras sustancias de cada ejemplo, ofrecen el carácter de frialdad en mucho mayor grado, que las segundas.

LECCION LV.

CARACTÉRES CRISTALOGRÁFICOS Ó GEOMÉTRICOS. CRISTAL. CRISTALOGRAFIA. CRISTALIZACION: *modos de verificarse: condiciones que deben concurrir para su realizacion. Partes del cristal: modificaciones simétricas de las mismas.* FORMA PRIMITIVA. FORMAS SECUNDARIAS. SISTEMA CRISTALINO. TIPO CRISTALINO. FORMAS DOMINANTES. *Leyes de Haüy, segun las que se relaciona la forma con la composicion: sus escepciones.* ISOMÓRFISMO y DIMORFISMO. *Leyes de simetria: disimetrías: Cristales hemidros.* Medicion de los ángulos diedros de los cristales. GONIOMETROS: *sus especies. Cuadro de los tipos cristalinos, y de algunas de sus formas secundarias segun Dufrenoy.* *Cristales deformados y agrupados: indicacion de las formas resultantes de estas modificaciones.*

CARACTÉRES CRISTALOGRÁFICOS Ó GEOMÉTRICOS. Son los que se toman de todo lo perteneciente á las formas regulares ó geométricas con las que se manifiestan muchos minerales. A todo mineral cuya forma pueda ser admitida como un sólido geométrico, se dá el nombre de *crystal*. Al principio fueron tenidas como juegos de la naturaleza las formas cristalinas de los minerales, empero mas tarde se conoció que estaban sujetas á leyes fijas, enlazadas con la composicion del mineral, y con otros caractéres, formando hoy dia un tratado especial en la Mineralogia, conocido con el nombre de CRISTALOGRAFIA ().

Siempre que las moléculas de un mineral desagregadas anteriormente, sea por el agente calórico (*fusion y volatizacion*), ó por un líquido (*disolucion*), y despues de verificada la *sustraccion* del calórico ó del líquido, se dejen á su libre accion, se verá, que tienden á reunirse ó agruparse afectando formas geométricas tanto mejor, cuanto mas concurren las circunstancias de, *completo reposo,*

tiempo necesario, y *capacidad ó vaso adecuado*, sin contar con la presión atmosférica, y otras condiciones secundarias. A esto es lo que se dice *cristalización*, la que así como la podemos obtener artificialmente, se opera naturalmente en la tierra, laboratorio harto más perfecto que el de cualquiera Químico.

En todo cristal se distinguen *caras ó planos*, *aristas ó ángulos diedros*, *esquinas ó ángulos sólidos*, y *ejes*. Se ven en muchos cristales modificados los planos, aristas, y esquinas, por *facetas* ó caras pequeñas que los sustituyen en diverso número. Pueden ser dos las facetas modificadoras de una cara, etc., constituyendo lo que se dice *bisel*, y el ángulo resultante de ellas, *arista del bisel*: otras veces son tres ó más, formando con la reunión de los ángulos en un punto, un vértice común y esto se llama *apuntamiento*: por último á veces una sola faceta se superpone á la esquina ó arista, recibiendo el nombre en este caso de *truncadura*.

Los minerales tienen á menudo una estructura tal, que les permite ser divididos ó separados en láminas en diferentes direcciones, ó bien poseen varios cruceros ó esfoliaciones. Con estas se llega á descubrir en el interior, una forma en ocasión diferente de la exterior, la que se concibe existente en el núcleo central, aunque no haya la facilidad de llegar á él por la esfoliación. De aquí nace la idea de la *forma primitiva* y *formas secundarias*, siendo aquella según Haüy, la invariable que tiene el mineral, correspondiente al núcleo central, igual ó diferente á la de todo el sólido, y estas, las secundarias, las que se derivan de la primitiva y se presentan al exterior, estando relacionadas, por la separación en capas real ó ideal, con esta.

SISTEMA CRISTALINO. Es el conjunto de leyes según las que se derivan las formas secundarias de la primitiva.

TIPO CRISTALINO. Se diferencia de la forma primitiva, en que en él no se tiene en cuenta el valor de los ángulos,

aunque por lo demas sea como ella. Un ejemplo aclarará esto; el prisma romboidal recto es un tipo cristalino; el mismo prisma bajo el ángulo $101.^\circ 42'$ es la forma primitiva de la *barita sulfatada*, y bajo el ángulo $104.^\circ$ lo es de la *estronciana sulfatada*, vemos pues que ambas sustancias poseen el mismo tipo cristalino, siendo diversas sus formas primitivas.

FORMAS DOMINANTES. Se denominan así aquellas que son mas comunes en una sustancia, y que se dejan como adivinar ó se traslucen aun al través de las caras secundarias. El estudio detenido que hizo Haiüy en los cristales, principalmente midiendo sus ángulos, le condujo al descubrimiento de que su forma cristalina está en relacion con su composicion química, y el valor de sus ángulos es diferente para cada especie, estableciendo por tanto estos dos principios.

1.º *Cuando los minerales poseen una composicion química idéntica, pertenecen á un mismo sistema cristalino, y los valores de los ángulos de la forma primitiva son los mismos.*

2.º *Cuando los minerales difieren en su composicion química, su cristalización es diferente, y en el caso de poseer un sistema cristalino análogo, las formas primitivas admiten ángulos diferentes.*

Aun cuando en la gran mayoría de minerales sean ciertos estos principios, se conocen en la actualidad excepciones á ellos, constituyendo estas los fenómenos mineralógicos llamados *dimorfismo* (*) é *isomorfismo* (*). En efecto, existen sustancias minerales que teniendo una composicion química idéntica, se presentan con cristales pertenecientes á dos diversos sistemas; por ejemplo el *carbonato de cal*, que sin dejar de ser tal, afecta formas romboedricas (*caliza*), y prismáticas (*aragonito*), lo que se espresa diciendo que tiene dimorfismo, ó que es *dimorfo*. Por el contrario, conócense minerales de composicion diferente que presentan formas idénticas, y aun

mas, que pueden sustituirse uno á otro en un compuesto dado, sin que este altere su forma; esto es lo que se dice isomorfismo. Entre otros son *isomorfos*, la *cal*, la *magnesia*, el *protóxido de hierro*, el *protóxido de manganeso*.

El mismo mineralogista Haüy descubrió, que al modificarse una forma cristalina para pasar á otra por medio de las facetas, estas aparecian ó no modificando todas las partes, segun eran de igual ó diferente especie, formulándose estas reglas modificadoras, dichas *leyes de simetria*, del modo siguiente. 1.^a *En un cristal, las partes de una misma especie, se modifican todas á la vez simetricamente, y de la misma manera.* 2.^a *En un cristal, las partes de diferente especie, no se modifican todas á la vez ó si se modifican es de diferente modo.* Tambien hay minerales que faltan á estas leyes de simetria, ó que ofrecen *disimetrías*. La *boracita* es uno de los citados desde luego como *disimétricos*; se observa efectivamente en este mineral cúbico, que cuatro de sus ángulos sólidos están modificados, y cuatro no, alternando, existiendo además otros minerales disimétricos tales como la *turmalina*, *hierro sulfurado*, etc. Haüy creyó que esta disimetria estaba enlazada con la propiedad eléctrica polar que tiene por ejemplo la *turmalina*, pero esto no puede ser causa en minerales que no son eléctricos como el *hierro sulfurado*. M. Delafosse ha querido explicar esto por un arreglo molecular diverso en minerales disimétricos, lo que no está admitido todavía por todos. Entre las disimétricas cuéntanse los cristales que M. Weiss llama *hemiedros* (*), en los que por truncaduras ú otras modificaciones que suprimen la mitad de los elementos de una especie, no se ven mas que medios cristales, figurando por lo tanto que la naturaleza no produce en ciertos casos mas que cristales incompletos.

La determinacion de la forma primitiva y de sus dimensiones está fundada en el conocimiento de los ángulos que las caras de los cristales forman entre sí, cuya medición por consiguiente es precisa. A este fin los mineralo-

gistas se valen de unos instrumentos llamados *Goniómetros* (*). Los hay de *aplicacion* y de *reflexion*. Los primeros mas sencillos, pero menos perfectos, son reemplazados en muchos casos por los segundos, que aunque complicados algun tanto en su estructura, precisan mas la medida del ángulo cuyo valor quiere conocerse. Un goniómetro de aplicacion consta de dos partes; un semicírculo graduado, y dos láminas metálicas que se entrecruzan y se sujetan por medio de un tornillo, las que tienen una ranura que permite agrandar ó acortar su abertura: en esta es en la que se coloca el cristal, haciendo de modo que las ramas de la especie de tijera que forman las láminas, coincidan exactamente con las caras cuya inclinacion constituye al ángulo que se desea medir, hecho esto, se aseguran con el tornillo, y apartándolas del cristal, se acercan al semicírculo, de modo que la una lámina coincida con el diámetro, y la otra elevándose, señale el grado correspondiente á la inclinacion de las caras indicadas por la abertura, ó sea el valor del ángulo, que es lo que se quiera conocer.

Los minerales pueden afectar formas cristalinas numerosas y variadas, pero que estan relacionadas unas con otras de tal modo, que todos los cristales correspondientes á una misma especie, se pueden derivar por leyes sencillas de un poliedro único, que segun arriba se ha dicho, se denomina forma primitiva. Las formas primitivas distintas, pertenecientes á minerales distintos, difieren por el valor de sus ángulos, ó esencialmente por el número de sus caras, y la disposicion de sus aristas y de sus ángulos sólidos, de modo que sean incompatibles, dando lugar á verdaderos tipos cristalinos. Estos son en número de seis, los que Dufrenoy refiere á la forma prismática, de la manera que espresa el siguiente cuadro.

		<u>Tipos.</u>	<u>Formas secundarias.</u>		
TIPOS CRISTALINOS SEGUN M. DUFRENOY.	Ejes rectangulares.	Los tres ejes iguales. } 1.º Cúbico.	Octaédro regular, dodecaédro romboidal, trapezoédro, tetraédro, etc.		
		Dos ejes iguales, y el tercero desigual.		2.º Prisma recto cuadrado.	Octaédros, prismas de ocho caras, dioctaédros, etc.
		Los tres ejes desiguales.		3.º Prisma recto rectangular ó romboidal.	Diferentes octaédros y prismas rectangulares y romboidales.
	Ejes oblicuos.	Tres iguales, é igualmente inclinados entre sí.	4.º Romboédrico.	Romboédros, escaenoédros, prismas regulares de seis caras, dodecaédros triangulares isósceles.	
		Dos ejes iguales, tercero desigual.	5.º Prisma romboidal oblicuo.	Octaédros y prismas oblicuos rectangulares y romboidales.	
		Tres ejes desiguales.	6.º Prisma oblicuo no simétrico	Octaédros y prismas oblicuos no simétricos.	

Los cristales no siempre se nos ofrecen limpios y con todas sus partes bien determinadas, al contrario, es mas comun verles algun tanto deformados y con otra sustancia adherentes á ellos. A veces por efecto del roce prolongado con otros cuerpos duros, ó por haber sido trasladados por las aguas á otro punto, ó por otras causa, se deforman completamente, manifestándose *tabulares*, *cilíndricos*, *aciculares*, *bacilares*, ó sea en tablas, cilindros, agujas, ó bastoncitos. Es de advertir tambien que se agrupan muchas veces en número diverso, adoptando formas que reciben nombres particulares. Así se dicen *coraliformes*, si el agrupamiento se parece á las ramas del coral, llamándose *dendritas* (*), si figuran un vegetal. El agrupamiento se hace á veces entre dos cristales, de los que el uno parece que se invierte sobre el otro, ó en una mitad (*hemitropia* *) , ó en una sexta parte, (*trasposicion*), resultando un ángulo entrante: en otras ocasiones se cruzan dos cristales, dando lugar á lo que se dice *maclas*.

LECCION LVI.

DE LOS CARACTÉRES PROPIAMENTE FÍSICOS. *Peso específico. Electricidad. Magnetismo. Fosforescencia. Doble refracción. Policromismo y Asterismo. Elasticidad. Dilatación de los minerales por el calórico y Conductibilidad de este por los mismos. Delicuescencia y Eflorescencia.*

CARACTÉRES FÍSICOS. Son aquellos que se toman de propiedades físicas que no pueden determinarse sino por experimentos sencillos si, pero que exigen el uso de aparatos particulares. Son varios, y de ellos aunque concisamente, nos vamos á ocupar por su orden.

PESO ESPECÍFICO. Los minerales como cuerpos, tienen bajo un volúmen dado, peso diferente; así una pieza de oro pesa mas que una de plata del mismo volúmen, diciéndose *peso específico*, el particular de cada uno de estos cuerpos y de cuantos se quieran comparar. Cuando los pesos específicos se diferencian en gran manera entre sí, basta sospesarlos con la mano para apreciarlos, bien que entónces puede decirse que se hace de un modo absoluto y sin poder fijar una cifra que represente el peso, y solo espresando el de los minerales en general, diciendo de ellos que son *ligeros, poco pesados, pesados, muy pesados*. Como cada mineral tiene su peso, una lista espresiva de ellos, serviria mucho para su reconocimiento, contando empero, con que los minerales fuesen puros siempre, y con la misma textura, lo que sino sucede, imprime diferencias de consideracion. Para apreciar el peso específico relativo de un mineral, se hace uso entre otros medios del gravimetro de Nicholson, del modo como se enseña en Física; este proceder en circunstancias dadas, puede dar lugar á equivocaciones, sino en los números enteros que representan el peso, al menos en las

fracciones decimales, por lo que en la actualidad se emplea el aparato llamado *frasco á volúmen constante*, con el que se aprecian hasta las mas pequeñas cantidades.

ELECTRICIDAD. Todos los minerales son susceptibles de adquirir propiedades eléctricas por la *frotacion*, por el *calor*, ó por el *contacto*, pero especialmente se llaman *eléctricos* en Mineralogía, los que pueden llegar á serlo sin estar aislados. Por esta propiedad se dividen los minerales en dos categorías; 1.^a minerales de aspecto lapídeo, vítreo, ó resinoso, que son eléctricos directamente; 2.^a minerales de brillo metálico que siendo conductores comunmente, deben ser aislados, para llegar á obtener la propiedad eléctrica. Por razon al género é intensidad de la electricidad que obtienen los minerales de estas dos categorías, se subdividen en minerales de electricidad *vítrea* ó *positiva* como el *diamante*, y de *resinosa* ó *negativa*, como el *azufre*. Esta propiedad no está sujeta á leyes fijas en la mayor parte de los minerales, pues se ve en un mismo mineral, que ciertas muestras de él, adquieren electricidades opuestas, y aun mas, diversos grados de intensidad, consistiendo esto en el estado de las superficies probablemente, aunque no está bien decidido. Algunos minerales eléctricos presentan un fenómeno interesante, cual es el de tener *pólos*, esto es, que una de sus estremidades manifiesta la electricidad positiva, mientras que la otra está electrizada negativamente, observándose una relacion entre este fenómeno y la cristalización de la sustancia, estando tambien ligado con las disimetrías que ofrecen ciertos minerales, segun indicamos en su lugar. La linea que une los polos, se dice: *eje eléctrico*: la *turmalina*, es el mineral que principalmente ofrece la electricidad polar. Para investigar la existencia de la electricidad y su intensidad en los minerales, nos valemos de los aparatos físicos llamados *electrós copos* (*) y *electrometros* (*), cuya descripeion no harémos, por ser mas propia de la Física.

FOSFORESCENCIA. Consiste en la propiedad que tienen algunos minerales de arrojar por la frotacion ó por el calor, ráfagas luminosas de mayor ó menor intensidad en la oscuridad, cuyo fenómeno está considerado en la actualidad, como una consecuencia del estado eléctrico de los cuerpos. Es varia la fosforescencia en sus efectos é intensidad: la *clorófana* (*) es fosforescente en nuestros climas á la temperatura media, otras sustancias exigen el calor de la mano, ó el del agua hirviendo, ó calentarlas espresamente, cuyas diferencias hacen que no pueda admitirse este carácter como de gran valor.

MAGNETISMO. Es la propiedad que tienen determinados minerales de obrar sobre la aguja imantada y ponerla en movimiento. Es un carácter muy limitado en Mineralogía, pues que en los minerales de hierro, es en los que casi exclusivamente se encuentra. El *hierro oxidulado* que constituye el *iman natural*, presenta el magnetismo polar, y si se aproximan los polos á la aguja imantada, la atraen ó repelen segun sean de diferente ó igual naturaleza los de la aguja; además de esta especie de hierro, otras del mismo género, y otros minerales, se ha visto que eran *magnetipolares*, pudiendo adquirir el magnetismo por una imantacion artificial, si antes no lo poseian.

DOBLE REFRACCION. Los cuerpos diáfanos ejercen sobre la luz una accion particular, por la que todo rayo luminoso que los atraviesa oblicuamente, sufre un cambio de direccion, dando lugar al fenómeno conocido con el nombre de *refraccion*. Si el rayo refractado continúa único, se dice la refraccion *sencilla*, y si dividido en dos, *doble*. Hay que considerar lo que se dice *ángulo de incidencia* y de *refraccion*. Aquel es el formado por el rayo incidente y el plano de refraccion, y este, el resultante del rayo refractado y el mismo plano, observándose una relacion constante entre el seno del ángulo de incidencia y el de refraccion, á lo que se designa con el nom-

bre de *índice de refraccion*, que es diverso segun las sustancias. Cuando la refraccion es doble, despues del paso del rayo por el punto de inmersion, aparecen dos imágenes, *ordinaria* y *extraordinaria*, de las que aquella obedece á las leyes ordinarias de la refraccion, y esta á otras diversas: un romboedro de *espató islándico*, á cuyo través se mire una línea negra trazada en un papel, nos hará ver perfectamente la doble refraccion, con la aparicion de las dos imágenes. Háse observado que los minerales no cristalizados ó que cristalizan en el tipo cúbico, son los que presentan la refraccion sencilla, y la doble, los de los otros sistemas. Igualmente se ha notado, que en los cristales de doble refraccion, existen una ó dos direcciones, en las que deja de verse la duplicidad de imágenes, siendo conocidas aquellas con el nombre de *líneas neutras*, ó *ejes de doble refraccion*: los cristales de los tipos 2.º y 4.º poseen un solo eje, y dos, los de los tipos 3.º, 5.º y 6.º. Los mismos cristales de doble refraccion se dividen en *atractivos* ó *positivos*, y *repulsivos* ó *negativos*, segun que la imagen ó rayo extraordinario, se acerque ó aleje mas que el ordinario, del eje cristalográfico.

Hay experimentos sencillos para conocer la refraccion sencilla y doble, así como los cristales de uno ó de dos ejes. Para lo primero, tómense dos placas de turmalina talladas paralelamente al eje, y coloquénse cruzadas en ángulo recto, luego interpóngase el cristal cuya refraccion quiere examinarse entre ambas láminas, y se verá el espacio oscuro, si la refraccion es sencilla, é iluminado, si es doble, cuyos fenómenos estan basados en la polarizacion ó no polarizacion de la luz. Para conocer si el cristal es de un eje ó de dos, no hay mas que colocarlo entre las dichas láminas, viéndose anillos circulares colorados atravesados generalmente por dos bandas negras en forma de cruz terminadas á manera de pincel, si el cristal es de un eje, y si el cristal es de dos ejes, los anillos son mas bien elípticos, que circulares, y no

hay mas que una banda negra que les atraviesa.

POLICROISMO (*) y ASTERISMO (*). Consiste el policroismo, en la propiedad que tienen minerales de doble refraccion de variar de color, segun el ángulo bajo el que se les examine, siendo de notar que los minerales de refraccion sencilla son de un solo color ó *monocroitos* (*), los de doble refraccion, pero de un solo eje, *dicroitos* (*), ó de dos colores, y los de dos ejes de doble refraccion, ofrecen colores que varian segun el ángulo bajo el que se les examine, y por lo mismo se les designa con el nombre de *policroitos*, y al fenómeno se dice *policroismo*. El asterismo consiste en la propiedad que presentan algunos minerales por reflexion ó refraccion de la luz, de dejar ver una estrella de cuatro ó seis rayos: así sucede en el *zafiro* y en el *granate*, que la manifiestan brillante y de seis rayos; está relacionado el asterismo con la forma cristalina de la que es como una consecuencia, siendo tanto mayor el número de rayos, cuantas mas sean las direcciones en que puedan ser separadas las láminas del cristal, supuesta esta estructura laminar.

ELASTICIDAD. Tienen esta propiedad algunos minerales como la *mica*, por la que recobran su primitiva situacion, luego que cesa de obrar el impulso que les movió. Bajo este punto de vista es de poca aplicacion, mas hoy dia se hacen estudios de gran valor que Savart inició en la elasticidad por las vibraciones, y luego han sido practicados especialmente en el cuarzo; por estos experimentos se han conocido que en los cuerpos homogéneos la elasticidad es la misma en todos los sentidos; tambien se han distinguido en el cuarzo los dos prismas de seis caras, por la disposicion de las *líneas nodales*, pudiendo prometerse que será cada dia de mas utilidad esta aplicacion para el reconocimiento de la forma cristalina, en sustancias que no la manifiestan al exterior.

DILATACION DE LOS MINERALES POR EL CALOR. Se sabe que el calor imprime á los cuerpos un movimiento

molecular, por el que se dilatan cuando se les calienta, y al contrario se contraen, bajando la temperatura. De experimentos practicados por M. Mitscherlich resulta, que en ellos la acción del calor está en relación con los ejes. Por los trabajos de este sabio se han llegado á conocer ciertas leyes de la dilatación en relación con los ejes, del modo siguiente. 1.^a Los cristales de refracción sencilla, se dilatan igualmente en todos los sentidos, sin que la acción del calor altere sus ángulos. 2.^a Los cristales cuya forma primitiva es un romboédro ó un prisma regular de seis caras, se diferencian en cuanto á este carácter según se consideren en las direcciones transversales, ó en la dirección del eje principal: los tres ejes perpendiculares en este, se dilatan igualmente. 3.^a Los cristales cuya forma primitiva es un octaédro rectangular ó romboidal, y en general todos aquellos que tienen un eje de doble refracción se dilatan diferentemente en sus tres dimensiones; de manera que los ejes pequeños se dilatan proporcionalmente mas que los grandes.

CONDUCTIBILIDAD DEL CALOR EN LOS MINERALES. Lo mismo que sobre la dilatación, sobre la conductibilidad del calor en los minerales influye el estado cristalino, estando en relación con él dicha conductibilidad. M. de Sénarmont es el que ha verificado mas investigaciones para determinar en los minerales su conductibilidad para el calórico, las que pueden recapitularse de esta manera. 1.^o En los cristales pertenecientes al sistema regular la conductibilidad es igual en todos sentidos, y las superficies isotérmicas (*) son esféricas. 2.^o En todos los centros constituidos como los cristales del sistema romboédrico, las conductibilidades están de tal modo distribuidas al rededor de un punto, que suponiendo allí un centro de calentamiento, y el medio indefinido en todos sentidos, las superficies isotérmicas serian elipsoides concéntricas de revolución al rededor del eje de simetría, ó superficies poco diferentes de un elipsoide. 3.^o En los

medios constituidos como los minerales de dos ejes ópticos, las conductibilidades están de tal modo distribuidas al rededor de un punto, que supuesto allí un centro de calentamiento y el medio indefinido en todos sentidos, las superficies isotérmicas serian elipsoides concentricos á tres ejes desiguales, ó superficies poco diversas de estos elipsoides. 4.º Los diametros principales de estas superficies isotérmicas coinciden con los ejes de cristalización, cuando estos son al mismo tiempo ejes de simetria.

DELICUESCENCIA y EFLORESCENCIA. Hablarémos por último de estos dos caractéres que en rigor no pueden ser comprendidos ni en alguno de los grupos anteriores, ni con toda verdad entre los caractéres químicos, por lo que les colocamos en este lugar como intermedios entre aquellos y estos. Se llama *delicuescencia* la propiedad que tienen ciertos minerales, como la *sal comun*, de disolverse en su agua de cristalización, ó en la que absorven de la atmósfera, llamándose por lo tanto *delicuescentes*. *Eflorescencia* se dice á la propiedad que poseen otros minerales salinos de perder en contacto con el aire libre su agua de cristalización, reduciéndose en su consecuencia á polvo, tal sucede con el *carbonato de sosa*, *borato* de la misma base, etc.

LECCION LVII.

DE LOS CARACTÉRES QUÍMICOS. *Pruebas ó ensayos usados en Mineralógia* : ANÁLISIS MECÁNICA ; PRUEBAS POR EL AGUA , POR LOS ÁCIDOS , POR LOS ÁLCALIS , Y POR EL FUEGO. ENSAYOS AL SOPLETE : SOPLETE : SUSTENTACULOS ; LÁMPARA ; FLUJOS Ó FUNDENTES ; *modo de operar con el soplete , y resultado de la operacion.*

Cuando los minerales están cristalizados, su forma sirve para decidir su especie por lo comun, mas si se pre-

sentan en formas no cristalinas, se necesitan otros caracteres, cuales son los que nos digan su composicion química, á fin de no llevar á grupos diversos los que deben estar reunidos, y vice-versa no reunir los pertenecientes á diferente especie. Siendo la composicion el carácter mas importante por su constancia y relacion con los otros del mineral, claro está, que una determinacion exacta de los elementos del mismo, y su análisis rigurosa, juntamente con el conocimiento de las reacciones de los diferentes cuerpos ha de ser la operacion mas adecuada y que con seguridad conduzca al reconocimiento de la especie, pero esto no puede pedirse sino á un Químico ya experto en análisis, y debe considerarse no tanto como un simple carácter químico, sino como un trabajo interesantísimo en la Mineralogía, y que no se ha de reducir á los cortos límites de este.

Siguiendo á M. Dufrenoy llamaremos *caracteres químicos*, á las pruebas prontas y fáciles que nos indican la naturaleza de los elementos del mineral, sin hacernos conocer exactamente las proporciones.

Cinco son los géneros de pruebas de las que se puede hacer uso en Mineralogía para reconocer químicamente las sustancias: *análisis mecánica*, *pruebas por el agua*, *por los ácidos*, *por los álcalis*, y *por el fuego*, comprendiendo el 2.º, 3.º y 4.º género las pruebas ó ensayos que otros dicen, por la *via húmeda*, y el 5.º género, las pruebas por el fuego, ó por la *via seca*. Para estos ensayos se necesita tener á mano *morteros de ágata*, *copas de cristal*, *agitadores de la misma materia*, *tubos tambien de cristal* de diversas formas, etc., los que unidos á los otros instrumentos de aplicacion á la Mineralogía que sucesivamente vamos indicando, forman un *estuche mineralógico*.

ANÁLISIS MECÁNICA. Consiste esta en reducir una sustancia ó mineral cristalino ó granoso, á polvo grosero, con el objeto de aislar sus diferentes partes, y de que lue-

go eligiendolas y separandolas con la mano, ó verificando en una artesa con ellas una especie de lavado, el peso específico de las diferentes partes del mineral separe los cristales diversos y permita estudiarlos á cada uno en particular con mas facilidad. Como se vé este medio es útil tratandose de minerales compuestos, y mejor de las rocas.

PRUEBAS POR EL AGUA. Aunque estan limitadas á las sales solubles, tales como la *sal comun*, *sulfato de hierro*, *de cobre*, etc., constituye no obstante en ellas un carácter muy marcado, que conduce inmediatamente á su determinacion. La circunstancia mas interesante que en este caso se debe apreciar es el grado de solubilidad de una sustancia en el agua, indicando si esta es fria ó caliente, y el gusto que adquiere por efecto de esta solubilidad.

PRUEBAS POR LOS ÁCIDOS. Al tratar un mineral por los ácidos *sulfúrico*, *nítrico*, *clorido-hídrico*, etc., se busca 1.º, si el mineral es soluble ó insoluble en estos: 2.º si se disuelve con ó sin efervescencia; 3.º si se disuelve enteramente, ó si deja un residuo térreo ó gelatinoso. Adviertase que en el primer caso se ha de mirar si los ácidos obran con rapidez ó lentitud en el mineral, y si la disolucion es colorada ó incólora. Es precisa la indicacion de cada una de estas circunstancias, puesto que corresponden á diferentes especies: así en cuanto al color, una disolucion verde señala comunmente un mineral de *cobre*, una rosácea, de *cobalto*: por lo que hace á la efervescencia, se mira su naturaleza é intensidad; de este modo vemos que los metales y combinaciones metálicas dan una efervescencia de gas nitroso, los carbonatos, de ácido carbónico, cuya efervescencia es rapidisima por ejemplo en la *cal carbonatada*, y lenta en la *dolomia*. Por último la naturaleza de los residuos segun hemos indicado, caracteriza á ciertas especies, tal sucede en los *hidro-silicatos*, que dejan un residuo gelatinoso á manera de nube, con lo que se distinguen bien.

PRUEBA POR LOS ÁLCALIS. Son poco numerosas y de uso raro. Sirven para separar ciertos minerales tal como el *cloruro de plata* que es soluble enteramente en el amoniacó, ó la *sílice gelatinosa* que se puede disolver en una lejía de potasa.

PRUEBAS POR EL FUEGO. No se deber confundir con los ensayos al soplete, de los que nos ocuparemos despues. Por aquellos nos proponemos conocer los cambios que una temperatura mas ó menos elevada hace sufrir á los minerales. Se verifican de dos modos: 1.º Se calcinan los minerales para saber si tienen alguna sustancia volátil: 2.º se investiga si son fusibles, y en caso afirmativo, se estudian los resultados de la fusion. En cuanto á las sustancias volátiles que se encuentran en los minerales, las principales son el *agua*, *oxígeno*, *mercurio*, *azufre*, *arsénico*, etc., para cuya manifestacion se calcinan los minerales al aire libre, pero mejor en un tubo de cristal, uno de cuyos extremos sea abierto, y el otro terminado en una dilatacion á manera de bola ó esfera, en la que se introduce la sustancia que se vá á ensayar. Para el aumento de temperatura debe advertirse que no se debe usar de la llama de una vela pues que esta depositando en el tubo cierta cantidad de negro de humo, alteraria en tal caso la operacion.

ENSAYOS AL SOPLETE. Existen minerales, bien que en corto número, que se funden á la simple llama de una bujía, tal sucede con el *bismuto nativo*, pero la mayoría de ellos exigen una elevacion de temperatura para obtener reacciones que indiquen su naturaleza, á cuyo objeto nos valemos del instrumento llamado *soplete*, con el que se dirige una corriente de aire, viva, sobre la llama de una vela ó de una lámpara, con lo que se logra una temperatura suficientemente elevada para llegar á fundir un gran número de sustancias. Así se estudia la *fusibilidad* ó *infusibilidad* de un mineral, el *grado de fusibilidad* en caso de tenerla, y ciertas circunstancias importantes que la

acompañan , como la que ofrecen los *arseniuros* , de pasar por una especie de fusion gradual antes de ser fundidos completamente , dando al mismo tiempo un olor característico y un humo particular que les distingue , asi como la circunstancia de hincharse á este fuego que presentan otros , como los *hidratos*. Ademas de estas observaciones hablando de la fusion , se ha de probar la naturaleza del producto obtenido por ella. Este unas veces es un *vidrio transparente* , otras un *esmalte* ó una *escoria* : estos vidrios y esmaltes pueden ser colorados é incóloros, y como cada metal comunica al boton de ensayo una tinta particular , de aqui que sea interesante conocer su color.

Como el color de por sí , siquiera sea elevado , es muchas veces insuficiente , se facilita la fusion con la adición de *fundentes* , obteniéndose vidrios y esmaltes cuyo color demuestra la naturaleza de la sustancia ; así sucede por ejemplo en el *hierro cromado* que al fuego del sopleto no sufre alteracion , y con el *borax* dá un vidrio de color esmeralda que le caracteriza. Espuestas estas generalidades , veamos lo que es el soplete , sustentáculos , etc.

SOPLETE. El usado en Mineralógia consiste en un doble tubo metálico de brazos desiguales , uno largo y otro corto que se reunen formando ángulo recto , entre los que hay un receptáculo ó depósito para recoger el vapor acuoso que sale en la espiracion de la boca del operador, estando adaptado ademas á la terminacion del brazo corto, un pequeño tubo de platino, el que puede cambiarse ó sustituirse por otro de diferente diámetro, segun el resultado que se quiera obtener , pero que siempre conviene que sea de aquel metal para que no se oxide ni se funda.

SUSTENTÁCULOS. Para obrar sobre el mineral conviene que este esté fijo en un cuerpo que le sostenga. Al principio se hacía uso casi exclusivamente de un *carbon vegetal* con un hoyo ó cavidad en el que se colocaba la sustancia de ensayo : hoy dia su uso está reducido á determi-

nados casos, empleándose además las *pinzas de platino*, las *cápsulas de porcelana*, y mas generalmente un *hilo de platino* que bien acondicionado, puede servir para casi todos los casos.

LÁMPARA DEL SOPLETE. Para los ensayos al soplete, se necesita segun hemos dicho obrar sobre una llama que puede ser producida por una *lámpara de aceite*, y mejor una *de alcohol* que aunque dá inferior temperatura no ennegrece, ó bien una vela que como mas comun se encuentra en todas partes, y por su forma es mas portatil.

FUNDENTES. Los principales fundentes ó flujos que se emplean como auxiliares de la accion del soplete, cuando al solo fuego de la llama no se logra resultado, son los siguientes: 1.º el *borax* ó *borato de sosa*, que se emplea para la fusion de un gran número de sustancias: 2.º la *sosa* ó sea el *carbonato* ó *bicarbonato de sosa*, que se usa especialmente para reconocer si los cuerpos combinados con esta sustancia, son fusibles ó infusibles, y para favorecer la reduccion de los oxidos metálicos: 3.º la *sal de fósforo* ó *fosfato doble de sosa y amoniaco*, que sirve para determinar los oxidos metálicos, cuyos colores característicos hace aparecer mejor que el borax, constituyendo tambien un buen reactivo para los silicatos: y 4.º el *nitro*, cuyo uso es ya mas limitado empleándose unicamente para concluir ó terminar la oxidacion de sustancias de las que una parte ha resistido á la accion de la llama exterior.

MODO DE OBRAR CON EL SOPLETE. Para servirse del soplete arriba explicado que es el generalmente usado, es preciso adquirir una especie de educacion, pues que valiéndose de él sin regla alguna, á la par que inutil, puede ser perjudicial. No deben fatigarse los órganos respiratorios, sino llenar de aire la cavidad de la boca, y por la contraccion de los músculos de las mejillas que hacen oficio de fuelle, hacer pasar el aire al soplete, procurando que la corriente sea continua, con lo que se logra el efecto por completo.

RESULTADOS DE LA OPERACION. De la accion de la corriente de aire dirigida á la llama, resulta, que esta cambia de direccion, y de vertical se hace horizontal, mudándose tambien el punto en él que la temperatura es mas intensa, pues que en el primer caso corresponde á la capa exterior poco luminosa, y en el segundo á la estremidad anterior del cilindro azul concentrado en el interior de la llama. Ademas de la fusion, se busca producir en los ensayos al soplete, la *oxidacion* y la *reduccion* de ciertos minerales. Para la oxidacion se calienta la materia de ensayo delante de la estremidad de la llama en donde todas las partes combustibles estan bien saturadas de oxígeno. La oxidacion es la mas activa posible, cuando llega al rojo naciente, siendo conveniente para obtenerla que el tubo de platino que se adapta al brazo corto, sea mas ancho que en los otros casos. Para la reduccion se emplea un tubo de abertura estrecha, no debiendo introducirse mucho en la llama; asi se dá origen á una llama muy brillante, resultado de una combustion imperfecta, y cuyas partes no consumidas todavía, separan al oxígeno de la materia de ensayo. La oxidacion es mas facil que la reduccion, exigiendo esta una larga práctica y el conocimiento de los diversos modos de conflagracion.

LECCION LVIII.

DE LA COMPOSICION DE LOS MINERALES. *Cuerpos simples en estado nativo. Combinaciones diversas que verifican entre sí los cuerpos simples. Elementos esencialmente mineralizadores. Leyes de las combinaciones de los cuerpos simples. Atomos elementales y compuestos. Elementos electro positivos y negativos. Proporciones definidas y multiplas. Equivalentes químicos. Peso atómico. Fórmulas químicas y minerológicas: transformacion de unas en otras. Las nociones de nomenclatura química son necesarias para el estudio de las especies minerales.*

Algunos minerales se presentan constituidos solamente por un elemento químico, como por ejemplo el *diamante* que lo está por el *carbono*, pero mas generalmente constan de dos ó mas elementos. No todos los cuerpos simples que aparezcan como resultados absolutos de la análisis, forman la composicion de un mineral en que aquella se verifique, sino aquellos cuyos átomos (*) tengan entre sí una relacion simple que caracterize la sustancia, y que estén en proporciones definidas, siendo los demas que la análisis demuestre, cuerpos no esenciales en aquel mineral, sino presentes en él por una mezcla, y por lo tanto accidentalmente. Entre los sesenta y un cuerpos simples que los Químicos admiten sin contradiccion en la actualidad, hay algunos que se encuentran libres en la naturaleza recibiendo el nombre de *nativos*, con el que se distinguen de los otros simples que no se obtienen sino artificialmente, separándolos de las composiciones en que entran. Los nativos son los siguientes.

Oxígeno.
Hidrógeno.

Telúro.
Arsénico.

Mercurio.
Plata.

Azoe.	Antimonio.	Plomo.
Azufre.	Oro.	Cobre.
Cloro.	Platino.	Bismuto.
Carbono.	Paládio.	Hierro.

Estos mismos cuerpos y los otros simples reunidos entre sí en diverso número y proporción, constituyen los minerales compuestos que pueden ser formados de dos elementos, *combinacion binaria*, de tres, *ternaria*, de cuatro *quaternaria*, etc., pudiendo ser el número de estas combinaciones, infinito, pero al que la naturaleza ha restringido, siendo corto el número de las combinaciones quaternarias, puesto que la mayor parte son binarias, estando tambien restringido el número de estas combinaciones por dos especies de condiciones que la naturaleza se ha impuesto, que son las siguientes: 1.^a que de los sesenta y un cuerpos simples, veinte solamente son los que constituyen uno de los elementos esenciales de las combinaciones naturales, ó bien son los principios mas mineralizadores á saber:

Oxígeno.	Fluor.	Arsénico.
Hidrógeno.	Carbono.	Fósforo.
Azufre.	Boro.	Antimonio.
Selénio.	Silicio.	Tungsténo.
Cloro.	Titáno.	Osmio.
Yodo.	Tántalo.	Mercurio.
Bromo.	Telúro.	

y de estos algunos como el *oxígeno* y el *azufre* lo son con muchísima mas frecuencia que los otros. La 2.^a consiste en que las combinaciones de los minerales se hacen con arreglo á leyes sencillas tales como la de las *proporciones definidas y múltiples*, de las que luego diremos alguna cosa.

ÁTOMOS ELEMENTALES Y COMPUESTOS. Los cuerpos y

por lo tanto los minerales, estan formados por elementos indescomponibles, ó por partículas cuya magnitud no puede ya disminuirse, conocidas con el nombre de *moléculas* ó *átomos*. De estos unos son *elementales* y otros *compuestos*. Los elementales son las últimas divisiones ó partículas que concebimos posibles en un cuerpo simple, no debiendo confundirse estos con la *molécula integrante* segun se entiende en Mineralógia, pues esta tiene una forma determinada que varía para cada mineral, y está compuesta de los mismos elementos que constituyen á aquel. Los átomos compuestos resultan de la combinacion de dos ó mas elementos entre sí, que se reúnen para formar un mineral, siendo las últimas divisiones posibles de estos compuestos, átomos del mismo nombre. El *carbonato de cal* es sustancia que nos dará ejemplos de todo esto. Considerado mineralógicamente, lo concebimos formado de partículas ulteriormente indivisibles, con su forma propia, y cada una constituida por el *ácido carbónico* y la *cal*, las que son verdaderas moléculas integrantes de esta sustancia. Si el mismo mineral se estudia bajo el aspecto químico, veremos en el átomos compuestos, que son dos binarios, uno de ácido carbónico, y otro de cal, los que á su vez constan de otros átomos elementales, el ácido carbónico, de uno de carbono, y dos de oxígeno, y la cal, de uno de calcio, y otro de oxígeno.

ELEMENTOS ELECTRO-POSITIVOS Y ELECTRO-NEGATIVOS. Obsérvase que si se somete á la accion de una pila galvánica una combinacion, por ejemplo binaria, uno de los elementos se dirige al polo negativo, mientras que el otro lo verifica al positivo, y por aquel principio físico de que electricidades opuestas se atraen y análogas se rechazan, se llama el elemento que se dirige al polo negativo, *electro-positivo*, y el que va al positivo, *electro negativo*. El oxígeno es el solo cuerpo constantemente electro-negativo, pues todos los demas son elec-

tro-negativos con respecto á unos, y electro-positivos con relacion á otros.

PROPORCIONES DEFINIDAS Y MÚLTIPLAS : EQUIVALENTES QUÍMICOS: PESO ÁTOMICO. Hemos dicho antes que las combinaciones naturales estaban sujetas á leyes sencillas, y así es en efecto. Siempre se ve que cuando se une un cuerpo con otro para formar un mineral, lo hace en cantidades y proporciones constantes, fijas, por lo que se llaman estas proporciones, *definidas*, siendo denominadas tambien *múltiplas*, porque si ponemos en parangon, ó comparamos la cantidad fija de un elemento, con la de otro con quien se reuna, observaremos que la cantidad de este segundo elemento, está en relacion múltipla ó sub-múltipla en las diferentes combinaciones á que pueden dar lugar entre sí. Por ejemplo el azufre se combina con el oxígeno en muchas proporciones, entre las que las principales son.

	<u>Azufre.</u>	<u>Oxígeno.</u>
Acido hiposulfuroso.	201,20	100.
Acido sulfuroso.. . . .	100,56	100.
Acido sulfúrico.,	67,06	100.

En este ejemplo vemos que las relaciones entre las proporciones de azufre combinado con el oxígeno en estos tres ácidos, son como los números 3, 2, 1.

Hay que tener en cuenta igualmente los *números proporcionales ó equivalentes químicos*, que espresan las cantidades ponderables de los varios cuerpos que pueden sustituirse unos á otros en combinaciones verificadas con un mismo cuerpo, cuya cantidad se dé por supuesta ó sabida de antemano. Como el oxígeno sea el elemento mas general en las combinaciones, puesto que se encuentra á cada paso unido á otros varios cuerpos en los minerales, figurará en el ejemplo, que aclare lo antedicho, como cuerpo al que se unen otros varios, y cu-

ya cantidad ponderable ó peso se representará por 100. De este modo pueden asociarse á la cantidad supuesta 100 de oxígeno, el plomo, azufre, y cobre, en las proporciones que van á continuacion, y formar.

<u>Protoxido de plomo.</u>	<u>Acido hiposulfuroso.</u>	<u>Protoxido de cobre.</u>
Oxígeno — 100	Oxígeno — 100	Oxígeno — 100.
Plomo—1294,498	Azufre — 20,200	Cobre—791,-56.

A primera vista no aparece relacion alguna entre el plomo del protoxido, azufre del ácido, ni cobre del otro protoxido, pero si se investiga la proporcion en que se unen el azufre y plomo para formar el sulfuro de plomo, se verá que es en la de 201,20 del primero por 1294,498 del segundo, y lo mismo el azufre con el cobre para dar por resultado un sulfuro de cobre, en la proporcion de 201,20 de azufre que reemplazan á los 100 de oxígeno, con 791,36 de cobre, números que son entre sí equivalentes, y lo serán de la misma manera todos los que puedan reemplazarse en composiciones de una misma série.

PESO ATÓMICO. Estas cantidades que nos han servido de ejemplo para las proporciones y equivalentes, representan el peso de los átomos de cada sustancia, ó simplemente sus átomos. Así la cantidad fija de 201,20, de azufre que se combina con 100 de oxígeno para formar el ácido hiposulfuroso, es el *peso atómico* del azufre, como 100 es el del oxígeno, pudiéndose decir tambien que un átomo de azufre se combina con otro de oxígeno para formar el dicho ácido hiposulfuroso; así como 791,36 de cobre que son su peso atómico, se combinan con 100 de oxígeno para constituir el protoxido de cobre.

SIGNOS QUÍMICOS. FÓMULAS QUÍMICAS y MINERALÓGICAS: TRANSFORMACION DE UNAS EN OTRAS. Por los párrafos anteriores puede conocerse el modo de combinar-

se unos elementos con otros, y las relaciones atómicas que existen entre los diferentes elementos esenciales de los minerales. Se ha inventado un mecanismo sencillo para espresar los minerales que entran en un compuesto dado y sus relaciones atómicas, y este lo constituyen los *signos* y las *fórmulas químicas y mineralógicas*. Como todos los minerales compuestos lo están por cuerpos simples, se elige un signo que represente el átomo de cada uno de los componentes, habiéndose adoptado para esto las iniciales del nombre latino de cada cuerpo; por ejemplo, hierro, F. de *Ferrum*; O, *Oxygenum* etc.; es de advertir que cuando haya varios nombres que empiezen con la misma inicial, se ha de añadir á ella la primera letra que no les sea comun; ejemplo, el cobre, cerio, cobalto, calcio, empiezan por la misma inicial y se distinguen respectivamente por los signos Cu, *Cuprum*, Ce, *Cerium*, Co, *Cobaltum*, Ca, *Calcium*. El número de los átomos se espresa con guarismos; un guarismo á la izquierda, multiplica todos los átomos colocados á su derecha hasta el signo +, ó hasta el fin de la fórmula, sino hay mas que un término; los guarismos colocados á la derecha de la inicial en alto, á la manera de esponente algebraico, multiplican solamente los átomos colocados á la izquierda, asi SO^3 significa un átomo de azufre y tres de oxígeno que juntos forman un átomo de ácido sulfúrico, y $2SO^3$ representan dos átomos del mismo ácido. M. Berzelius aun ha simplificado esto haciendo que los átomos dobles del elemento radical, se sustituyan por un signo particular consistente en una línea transversal que corta la inicial que indica aquel; asi S significa un átomo de azufre, y S quiere decir dos, lo que se debería espresar del otro modo S^2 . Como el oxígeno entra en tan gran número de combinaciones, se ha convenido en representarlo por puntos en tanto número, cuantos sean los átomos que haya de él en la composición, colocados encima de la

inicial del otro cuerpo : así el ácido sulfúrico se escribe además de la manera arriba dicha , de este modo $\overset{\cdot}{S}$; el agua compuesta de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno H que es una simplificación de $H^2 O$, según las reglas antedichas.

A esta manera de expresar los componentes y sus equivalentes , es á lo que se ha dado el nombre de *fórmulas químicas* , conociéndose otras dichas *mineralógicas* , que consisten en escribir los nombres con letra cursiva , y suprimir los signos de oxidación , y si hubiese combinación del oxígeno en diferentes grados, designarlos , el mayor , por la inicial mayúscula , y el menor , por la minúscula , así F indicará el óxido férrico , y f el ferroso : $\overset{\cdot}{C}$ $\overset{\cdot}{S}$ es la fórmula química del sulfato de cobre , $Cu S^2$ es la mineralógica. Se pueden transformar las fórmulas químicas en mineralógicas y vice-versa ; para el primer caso se cuentan los puntos que indican el oxígeno , y su número se multiplica por los guarismos colocados á izquierda y derecha ó sean coeficientes y esponentes ; de este modo $\overset{\cdot}{K}$ $\overset{\cdot}{S}$ (en cuya fórmula estos están representados por la unidad que se calla) se convierte en $K S^3$, que en ambos casos dicen sulfato de potasa. Para convertir la fórmula mineralógica en química no hay mas que restablecer los puntos indicantes del oxígeno y conservar las mismas relaciones ; así en este mismo ejemplo del sulfato de potasa , $K S^3$ fórmula mineralógica , no hay mas que escribir los nombres con los caracteres comunes , y señalar los puntos que indican el grado de oxidación como hemos dicho , y tendremos $\overset{\cdot}{K}$ $\overset{\cdot}{S}$.

Aunque por no apartarnos demasiado de la índole de este trabajo no hablaremos de la nomenclatura química necesaria á los que se dediquen al estudio de las especies minerales , nos creemos al menos en el deber en este lugar , y antes de pasar á la lección siguiente , de aconsejar á los alumnos que no estuvieren iniciados cuando

menos en nociones de Química, la necesidad que tienen de estos conocimientos si quieren adelantar en el estudio de los minerales, pues que de lo contrario, no progresarán gran cosa en él, ni entenderán las esplicaciones que el Profesor les dé en esta materia.

LECCION LIX.

TAXONOMÍA MINERALÓGICA: *fundamentos de ella: especies de clasificaciones mineralógicas; grupos generales que hay que admitir en ellas.* CLASIFICACION DE HAUY. Clase 1.^a **ÁCIDOS LIBRES.** *Explicacion de los ácidos, SULFÚRICO, SULFUROSO, SULFHÍDRICO, CARBÓNICO y BÓRICO.*

Se dá el nombre de **TAXONOMÍA MINERALÓGICA**, á la parte de la Mineralogía que se ocupa de la clasificacion de los minerales. Estos numerosos como son, y presentando diversos caractéres no podrian ser estudiados sin ordenarlos previamente en grupos, que comprendan los minerales *análogos*, y que separen los *diferentes*. Para lograr este objeto de ordenar ó clasificar los minerales, es necesario atender á sus caractéres, que son verdaderas marcas distintivas, y que como se ha visto por lo explicado antes, se fundan en sus propiedades físicas, en su composicion química, y aun en su exterior. Unos clasificadores han atendido mas á un carácter ó lo mas á una especie de caractéres, que á todos los otros, originandose de aquí una clasificacion *artificial*, otros empero sin hacer preferencia de ningun caracter, han estudiado los minerales como son en sí, dando tan solo mayor importancia á aquellos caractéres que reunen á una gran constancia, el ser mas á propósito para la completa determinacion de las especies mineralógicas, dando lugar con esto á las clasificaciones mineralógicas *naturales* ó *metódicas*.

De todos modos es preciso admitir en la clasificacion

de los minerales un número de grupos de minerales desiguales contando de mayor á menor, con los nombres de *clase*, *orden*, *familia*, *género*, *especie*, *sub-especie*, *variedad*, *individuo*, de los que conviene conocer su significacion.

Por **INDIVIDUO** se puede entender en Mineralogía, *la molécula integrante, sea compuesta de un solo elemento, ó resultado de la combinacion de varios.*

ESPECIE es *la reunion de individuos formados por los mismos elementos, unidos entre sí del mismo modo, teniendo por lo tanto la misma relacion atómica.* Entre la especie y el individuo hay dos grupos subalternos á saber la *sub-especie* y la *variedad* cuyo sentido conviene fijar. Dícese **SUB-ESPECIE**, *al estado de diferente cristalización en que se hallan minerales de una misma especie, que por lo demás convienen en los otros principales caractéres.* La **VARIEDAD** consiste en *ciertas diferencias físicas y mejor exteriores, que presentan individuos correspondientes á una misma especie, no discrepantes por lo demás en lo que constituya la especie en realidad.* Los demás grupos no necesitan una esplicacion detallada. **GÉNERO**, *es la reunion de especies*, **ÓRDEN** *es el conjunto de géneros*, y la **CLASE** *resulta de la agregacion de órdenes.*

Entre las varias clasificaciones que desde Werner hasta nuestros dias se han hecho de los minerales, la que ultimamente hizo el sabio mineralogista Haüy es la que adoptamos, conceptuándola muy adecuada á la índole de este tratadito, incluyendo en ella los grupos que en su reforma se la han agregado. Es de este modo.

Clases.	Caractéres generales.
1. ^a Ácidos libres.	{ Propiedades de tales ácidos ; nativos , ó libres en la naturaleza.
2. ^a Metales hete- rópsidos (*).	{ Aspecto lapideo , ó sea sin brillo metá- lico; reductibles á metal por la accion de la pila galvánica.
3. ^a Metales autóp- sidos (*).	{ Con brillo propio ó de tales metales; re- ductibles á metal por los medios or- dinarios.
4. ^a Combustibles. Apéndice. Sustancias Fitógenas (*).	{ Capaces de arder ; quemados pierden de su peso hasta llegar á desaparecer poco menos que completamente. En su composicion no entran como base los metales.
Apéndice general.	

Todos los mine-
rales se divi-
den en..

Clase 1.^a ÁCIDOS LIBRES.

ÁCIDO SULFÚRICO (Aceite de vitriolo). Compuesto de azufre y oxígeno. Fórmula $S O^3$. **CARACTÉRES.** Es líquido á la temperatura ordinaria , de consistencia oleaginoso , é incólora cuando puro ; á la temperatura de -8 ó 10° se congela y cristaliza en prismas hexaédros con pirámides del mismo número de caras ; tiene gusto muy ácido , corrosivo , peso específico 1,83. Ennegrece y carboniza las sustancias orgánicas que se ponen en su contacto , y tratada su disolucion en el agua con el nitrato de plomo , barita , etc. , se obtiene un precipitado blanco muy abundante.

CRIADEROS. Se ha visto en las grutas de la montaña volcánica de *Zoccolino* en *Toscana* , en *Aix* en *Saboya* , y en el *Rio vinagre* en la América meridional. Usos. Se emplea para la elaboracion de muchos productos químicos , y confeccion de bebidas acídulas.

ÁCIDO SULFUROSO. El azufre combinado con menor cantidad de oxígeno que en el caso anterior , forma este ácido que se espresa $S O^2$. **CARACTÉRES.** Es gaseoso , de olor sofocante , irrespirable , que se manifiesta al quemar

azufre y en las erupciones volcánicas. Se disuelve en el agua, comunicando á esta su olor; así se encuentra en las aguas inmediatas á las solfatáras, y en general en los terrenos volcánicos. Se hace uso de él en la Medicina y en las artes.

ÁCIDO SULFHÍDRICO (Hidrógeno sulfurado, gas hepático, fétido). Combinación del hidrógeno y azufre, fórmula $H^2 S$. **CARACTÉRES.** Es gaseoso, de olor fétido, análogo al de los huevos podridos, irrespirable é impropio para la combustion, peso específico 1,912. Es soluble en el agua, la que entónces adquiere la mayor parte de las propiedades del gas; arde con una llama blanca, depositando azufre en las paredes del vaso en que esté contenido: ennegrece los metales.

CRIADEROS. Es muy frecuente en la naturaleza, se desprende en las erupciones volcánicas, es abundante en las solfatáras, y es el que caracteriza las aguas minero-medicinales llamadas *sulfurosas*. Usos: por sí solo como reactivo.

ÁCIDO CARBÓNICO. Se compone de oxígeno y carbono bajo la fórmula $C O^2$. **CARACTÉRES.** Gas incoloro, inodoro, de peso específico, 1,524, superior al de todos los gases conocidos, que rara vez se eleva de la tierra á la altura de dos pies; es impropio para la respiracion y para la combustion, apagando los cuerpos en ignicion que se introduzcan en una atmósfera de él. Se disuelve en el agua, comunicando á este líquido un sabor ácido picante, precipitando por el agua de cal esta disolucion.

CRIADEROS. Se desprende con abundancia de los *terrenos volcánicos antiguos y modernos*; en las *galerias* de ciertas *minas metálicas*, y en las de *carbon de piedra*: tambien en algunas *grutas* en cuyo fondo forma capas de cierta altura, en las que perecen los animales que no las esceden, tal sucede en la *del perro*, en *Nápoles*: encuéntrase así mismo en gran cantidad en las aguas minero-medicinales denominadas *acídulas*. Usos. Para la confeccion de vinos y otras be-

bidas espumosas , elaboracion del albayalde. etc.

ÁCIDO BÓRICO (Sassolina). Compuesto de oxígeno y boro mas alguna cantidad de agua. Fórmula, *Bo Aq.*
CARACTÉRES. Se presenta sólido , en láminas pequeñas á manera de escamas ó lentejuelas blanquizas , anacaras , untuosas al tacto , blandas , de modo que se deshacen entre los dedos , peso específico de 1,48. Es soluble en el agua y en el alcohol , comunicando á este último líquido la propiedad de arder con llama de hermoso color verde : á un calor poco elevado se liquida en su agua de cristalización.

CRIADEROS. En disolucion en las aguas de *ciertos lagos de Asia* ; en el interior del *crater de Vulcano* , y en *Toscana*. Usos. En grande escala para la preparacion del borax.

De los demás ácidos comprendidos en esta clase escusamos hablar por no creer precisa su esplicacion en una obra elemental.

LECCION LX.

Clase 2.^a METALES HETERÓPSIDOS. Género 1.^o CAL. Especie 1.^a CAL CARBONATADA : su division en dos sub-especies. 1.^a CALIZA. Caractère gesnerales de esta: breve esplicacion de sus variedades. Sub-especie 2.^a ARAGONITO : sus caractères. Criaderos de los diversos minerales comprendidos en la especie , cal carbonatada. Usos á que se destinan los mismos.

La Clase 2.^a de los minerales segun Haüy la forman los **METALES HETERÓPSIDOS**. Estos comprenden varios géneros , de los que el primero es la **CAL** , que es la combinacion del oxígeno y el calcio. Abraza este género varias especies , de las que se cuenta como primera á la **CAL CARBONATADA** , ó sea la combinacion del ácido carbónico y la cal , bajo la fórmula $Ca C^2$.

La cal carbonatada es uno de los minerales que ofrecen

el dimorfismo mas bien determinado , por lo que se divide atendiendo á sus dos estados cristalinos , en dos sub-especies : *cal carbonatada romboedrica* ó CALIZA , y *cal carbonatada prismática* ó ARAGONITO.

Sub-especie 1.^a CALIZA. Acabamos de decir que es la cal carbonatada romboedrica ó que cristaliza bajo el tipo ó sistema 4.^o. CARACTÉRES GENERALES. Se presenta de un color blanco lechoso ó amarillento cuando pura , y variada en su coloracion cuando tiene mezclas que la alteren : dureza = 3 , de modo que puede ser rayada por una punta acerada ; peso específico que vacila entre 2,5 á 2,723. Tratada con el ácido nítrico , produce una efervescencia muy viva , disolviéndose en el completamente cuando pura ; al soplete se convierte en cal viva , sin desagregarse.

Aunque la caliza presenta en sus individuos los caractéres que acabamos de espresar , ofrece diferencias numerosas en otros caractéres tales como la estructura , por lo que se han admitido variedades en diferente número , que nosotros con M. Dufrenoy fijaremos en cinco , á saber ; *Caliza cristalina , fibrosa , sacaroides , compacta , y terrea.*

Varietad cristalina. Reciben esta denominacion así los cristales de ella , como las masas cristalinas hojosas ó laminares. Cuando es completamente hialina se llama *espató de Islandia*, que además de translucido es de un blanco lechoso. Tiene crucero triple , fácil en todos los sentidos , que conduce á un romboedro bajo el ángulo $105^{\circ} 5'$, que es el mas frecuente. Posee la doble refraccion en alto grado , y se electriza por frotacion adquiriendo la electricidad vitrea. A veces una pequeña cantidad de su cal está sustituida por sus isomórfos , magnesia , protoxido de hierro y protoxido de manganeso , alterándola algun tanto , y recibiendo el nombre de *magnesiana , ferrifera , manganesifera*. Prescindiendo de los romboedros , puede tambien presentarse esta variedad , en *prismas regulares de seis caras , escalenoédros , dodecaedros triangulares isósceles* , y tambien *hemitrópica*.

Caliza fibrosa. Se dice así la que tiene la estructura del mismo nombre, resultando todavía de la cristalización: las fibras son casi siempre finas, presentando en tal caso esta caliza un aspecto sedoso, de color blanco de leche, ó teñido de amarillo por una cierta cantidad de hidrato de hierro, y otras de rojo á causa de el óxido de este metal. Por los demás caracteres es igual á la anterior. A esta variedad corresponden los *alabastros calizos oriental y comun*; el polipero *coral*; las *estalactitas y estalagmitas*; los *travertinos*; las *tobas calizas*, y casi todas las calizas *incrústantes y concrecionadas*.

Caliza sacaroidea. Se distingue por estar formada por granos brillantes como los del azúcar blanco, cuyo color poseen, siendo pocas las veces que se ve colorada por mezclas poco abundantes. Su estructura es originaria de la cristalización, presentando en ocasiones, laminillas ó escamas como sucede en el *mármol de Paros*. Esta caliza es semi-transparente, no discrepando por lo demás de las antedichas. La caliza sacaroidea es la que suministra los *mármoles estatuarios*, entre los que se cuentan el mencionado de Paros, y el de *Carrara*, cuyo grano es muy fino y el mas estimado.

Caliza compacta. Esta es la mas abundante y variada, de manera que forma capas muy gruesas en todos los terrenos neptúnicos, y hasta comarcas enteras á veces.

Su color es gris, ó gris amarillento, gris rojizo, y aun negro; en los fragmentos resultantes de su estructura no se advierte lustre, siendo esta astillosa y concoidea. Si es pura tampoco difiere en los demás caracteres de las otras variedades. Pertenecen á esta division, las *calizas hidráulicas*, que contienen además del carbonato de cal, sobre un 15 por 100 de arcilla: las *oolitas* (*) y *pisolitas* (*), calizas constituidas por granos redondos, ambas, pequeños como los huevos de los peces aquellas, y mas gruesos como guisantes, estas: las *lumaquelas*, que contienen en su interior restos de conchas, y presentan en su exterior re-

flejos opalizantes : los *mármoles* cuyo número y nombres son variadísimos , pudiendo fijarse su clasificación atendiendo á su coloración según ciertos cuerpos que en ellos están interpuestos : de este modo se ven mármoles *negros*, por contener *carbon* ó *betunes* ; *rojos* , por el *óxido de hierro* ; y *amarillos* de tintas mas ó menos oscuras , á causa del *hidrato de hierro* ; todos estos colores pueden tener ó presentarse con diferentes visos ó matices , y recordando ciertos objetos , como *restos* ó *ruinas de edificios* , *fajas* , *zonas* , etc. ; tambien sucede que se agregan fragmentos á la caliza compacta, presentando el todo una sub-variedad de mármol muy estimado por la susceptibilidad de adquirir un bello pulimento , que se conoce con el nombre de *brechas* : la *caliza comun* , poco susceptible de pulimento , muy á propósito para edificar , entre la que está la *piedra de Colmenar* tan conocida en Madrid : y por fin la *caliza* ó *piedra litográfica* , de textura muy compacta , grano fino , muy á propósito para recibir pulimento, embeber el agua, y de color pálido.

Caliza terrea. Es blanda , mancha los dedos ó al menos se deshace entre ellos, y tiene el apegamiento á la lengua; es de color blanco ó gris , y aun amarillenta. Esta variedad contiene además de sus elementos naturales , cierta cantidad de arcilla , no siendo esto sin embargo regla general. La *creta* y la *harina fósil* corresponden á esta variedad.

Sub-especie 2.^a **ARAGONITO.** Ya hemos dicho que es la cal carbonatada prismática , con la misma composición que la caliza. Se manifiesta cristalino , ó en masas fibrosas rectas ó radiadas ; su color es blanco lechoso , blanco-amarillento ó rojizo , y aun azulado ; su dureza un poco superior á la de la caliza , se representa por 3,75, y su peso específico tambien algo superior , es de 2,928. Al soplete se desagrega en partículas blancas que se esparcen por el aire , y se disuelve con efervescencia en el ácido nítrico. Dos variedades podemos admitir , según la indicación ar-

riba hecha, á saber, aragonito *crystalino*, y *fibroso*. El *crystalino* se presenta en el sistema prismático rectangular recto, bajo el ángulo $116^{\circ} 10'$. El *fibroso* consta de fibras gruesas, constituyendo masas bacilares rectas ó radiadas, de fractura vitrea, ó de fibras delgadas, que pueden ser aisladas y se designan con el nombre de *aragonito acicular*. Tambien se encuentra esta variedad en ramas imitando al coral, por lo que se llama *coraliforme*, y por hallarse en las minas de hierro de Estiria, se le dice *flos ferri*.

CRIADEROS DE LOS DIVERSOS MINERALES DE LA ESPECIE CAL CARBONATADA. Como es tan abundante esta especie en todo el Globo no es facil determinar su situacion indicada ya para alguna variedad en su esplicacion, pero para citar algun ejemplo dirémos, que se encuentran los *mármoles estatuarios* en España, en los *Pirineos* y *Sierra nevada*, prescindiendo de las célebres localidades del extranjero; los *alabastros*, en las provincias de *Alicante* y *Málaga*; los *mármoles* en casi todas nuestras provincias, sobresaliendo *Granada*, *Tarragona*, etc.; las *estalactitas* y *estalagmitas*, en muchas *grutas*, como la de *Artá* (*Mallorca*), *San Miguel del Fay*, (*Barcelona*); las *calizas hidraulicas*, en *Vizcaya* y *Alava*; el *aragonito*, en *Molina de Aragon* (de donde toma el nombre), y en las provincias de *Teruel* y *Burgos*, en *la Mancha*, etc.

USOS Á QUE SE DESTINAN ESTOS MINERALES. Tan variados son que es asimismo como en sus criaderos cosa árdua contar una por una sus esplicaciones; nadie desconoce la que se hace de los *mármoles* y *alabastros* para la construccion de objetos de lujo. así como de las *brechas* y *lumaquelas*. La *pedra de edificar* se emplea para la construccion de edificios; la *litográfica*, para el arte indicado en su denominacion; las *calizas hidraulicas*, para construcciones sub-acuáticas, y por fin, muchas *calizas* y el *aragonito*, para la extraccion de la *cal viva*, y como abonos de tierras laborables.

LECCION LXI.

Explicacion de las especies. CAL FOSFATADA (*Apatito*); CAL FLUORURADA (*Fluorina*, *Espato fluor*); CAL SULFATADA HIDRATADA (*Yeso*, *Selenita*): correspondientes al 1.^{er} género CAL, y de la especie BARITA SULFATADA (*Baritina*), que pertenece al género 2.^o BARITA. En todas estas especies espónganse su fórmula, sus caractéres, é indiquense sus variedades, criaderos y usos.

A continuacion de la cal carbonatada deben explicarse las otras especies de cal, como son: la fosfatada, fluorurada y sulfatada-hidratada, de que nos hemos de ocupar en el 1.^{er} género.

CAL FOSFATADA (*Apatito* (*)): su composicion es de ácido fosfórico y cal, que constituyen el fosfato de cal, mas fluoruro y cloruro de calcio, segun la fórmula $3 Ca^3 Ph^5 + Ca (Cl, Fl)^2$.

CARACTÉRES. Se presenta cristalizada, compacta y otras veces concrecionada; su dureza = 5, su peso específico es de 3,166 á 3,285. Se funde con dificultad al soplete, y aun las laminitas ó escamas mas delgadas no lo hacen sino en sus bordes; se disuelve en el ácido nítrico, siendo su polvo fosforescente. Atendiendo á su estructura y aun coloracion, se distingue esta especie en dos variedades: 1.^a la *cristalizada* en prismas regulares de seis caras, de color verde, de agua, claro, verde oscuro, y verde amarillento, que se llama *esparraguina*, la que además es hialina; 2.^a la *compacta* sin resto de cristalización, mas dura que la anterior, la cual arrojada en las áscuas, deja ver en la oscuridad una luz amarillo-verdosa, por lo que ha sido denominada *fosforita*.

CRIADEROS. Se la encuentra en terrenos antiguos, en pequeños filones en el granito, en esquistos diferentes, rocas volcánicas, etc. En cuanto á localidades, por lo

que toca á España , la esparraguina se halla en *Jumilla* (Murcia) , y la fosforita en *Logrosán* (Cáceres).

Usos. La esparraguina cuando es translucida y de buen color , se emplea en la joyería ; y la fosforita , para construcción ó sea como piedra de edificar.

CAL FLUATADA. (Fluorina , Espato fluor). Mas bien que cal fluatada , debe llamarse fluorurada ; pues que se sabe que es simplemente la combinación del fluor y calcio , bajo la fórmula $Ca F^2$.

CARACTÉRES. Es cristalizada ó bien compacta y concrecionada. Tiene mas dureza que la cal carbonatada siendo = 4 , peso específico 3 , 1 , á 3 , 2 : fosforescente por el calor particularmente la variedad *clorófana*. Sometida en polvo á la acción del ácido sulfúrico , se descompone y se desprende ácido fluorido-hídrico , que se manifiesta bien por su propiedad de corroer el vidrio : sobre una áscua decrepita , y al soplete pierde su brillo y toma un color blanco lechoso. La variedad 1.^a es la *cristalizada* , presentando cristales correspondientes al tipo cúbico , modificados muchas veces con crucero cuadruplo , mas ó menos transparente , y de color violado amatista , verde azulado , amarillo , etc. , los que á veces se reúnen como en zonas en un mismo ejemplar. La 2.^a variedad es la *compacta* , de fractura ligeramente astillosa con fragmentos translucidos , de color verdoso , otras veces tirando á violado y casi siempre impura ó mezclada con otras sustancias.

CRIADEROS. En terrenos de cristalización ; en España , en el *Monseny* (Cataluña) ; en *Aragon* , *Vizcaya* , etc.

Usos. Cuando la fluorina es limpiamente cristalizada y de colores vivos , constituye las piedras falsas que se emplean imitando á las preciosas ; tambien se aplica á la construcción de objetos de lujo ; como fundente ; y por último , para la extracción del ácido fluorhídrico.

CAL SULFATADA HIDRATADA (Yeso , Selenita). Combinación del ácido sulfúrico y la cal , mas cierta canti-

dad de agua segun la fórmula $Ca Su^3 + 2 Aq.$

Tiene muy diversa estructura, por lo que ha sido dividida para su mas fácil estudio en cinco variedades con arreglo á ella, por el órden siguiente: 1.^a *Cal sulfatada cristalina*; 2.^a *fibrosa*; 3.^a *sacaroidea*; 4.^a *compacta*; 5.^a *calcarífera*, las que no obstante convienen en algunos caractères, que son los que antes de hablar de ellas, vamos á esponer.

CARACTÉRES GENERALES. El yeso es un mineral blando como lo prueba su dureza = 2, dejándose rayar por la uña; de peso específico 2,264 á 2,330; su color blanco ó ligeramente colorado. Es insoluble en los ácidos, dá agua por la calcinacion, y se convierte en yeso vivo; al soplete se funde dificilmente en esmalte blanco.

1.^a Variedad, *cristalina* (Espejuelo). Se presenta en cristales, cuya forma primitiva es un prisma recto rectangular, segun unos, y romboidal oblicuo segun otros, cuyos cristales poseen una gran facilidad en separarse en dos divisiones en láminas delgadas y anchas, que se obtienen por la interposicion de un cuchillo, y aun por un choque cualquiera, presentando grande brillo segun estas direcciones, una transparencia notable, y doble refraccion de dos ejes; ademas es incolora ó de un blanco de leche, y á veces amarillenta.

2.^a Variedad, *fibrosa*. Esta se vé en placas poco gruesas, con fibras rectas, las que en algunos ejemplares son radiadas; tienen lustre anacarado ó sedoso, color blanco lechoso, y es traslucida.

3.^a Variedad, *sacaroidea*. Es la que principalmente recibe el nombre de *alabastro de yeso*; su estructura es granosa, desigual, su color blanco de nieve, á veces gris, amarillenta ó rojiza, y traslucida en alto grado; es blanda aun mas que las otras, por lo que se puede trabajar con facilidad.

4.^a Variedad, *compacta*. Además de esta estructura,

posee la fractura astillosa y es de un color blanco amarillento sucio, ó amarillo claro.

La 5.^a variedad, *calcarífera*, es como el tránsito entre la cristalina y la sacaroides; resulta de un agregado de pequeños cristales, que afectan mas bien la forma de granos á la simple vista; lleva mezcla de arcilla y carbonato de cal. Puede añadirse á estas variedades la *terrea* que se conoce con la denominacion de *niviforme*, y para otros *harina fósil*.

CRIADEROS. Es el yeso una sustancia abundantemente distribuida en el Globo, en terrenos de sedimento: en nuestro pais la tenemos en *Aragon, Tarragona, Madrid*, etc.

Usos. La variedad cristalizada, se emplea para vidrios; la sacaroides (alabastrites, para la construccion de objetos de lujo; en general, para la fabricacion del yeso vivo, y como abono para las tierras, etc.

GÉNERO 2.º BARITA Ú OXIDO DE BARIO. Especie, **BARITA SULFATADA.** (Baritina, Espato pesado). Resulta de la combinacion del ácido sulfúrico y la barita, cuya fórmula es *Ba Su*³.

Se conocen las variedades *cristalizada, fibrosa, sacaroides, compacta, y terrea*.

CARACTÉRES GENERALES. Es muy pesada como lo denotan las cifras 4, 3 á 4, 56, que son entre las que vacila su peso; su dureza está representada por 3, 5; su color es blanco ó blanco gris, á veces con tintas de amarillo, rojo ó pardo. Es insoluble en los ácidos; difícilmente fusible al soplete, con esmalte blanco.

La variedad *cristalizada*, ofrece cristales limpios y transparentes, con crucero triple que conduce á un prisma recto romboidal, que es la forma primitiva, habiendo otras formas derivadas de estas; tiene la doble refraccion atractiva.

La *fibrosa*, muchas veces tiene sus fibras á manera de radios, siendo la forma exterior en bolas, la cual, por-

que pulverizada y echada en las ascuas, fosforece y se encuentra cerca de Bolonia, ha sido llamada *fósforo de Bolonia*. Las otras variedades no ofrecen cosa particular.

CRIADEROS. Es abundante la baritina en el Globo, y comunmente se vé formando la *ganga* de vetas metálicas, tal como, del mercurio, plomo, antimonio, plata; y tambien en terrenos de sedimiento. Sus localidades en España son: *Almansa*, *Caldas de Mombuy* (Barcelona), *Teruel*, *Toledo*, *Vizcaya*, etc.

Usos. Para la extraccion de la barita, preparacion de sus sales, y como fundente.

LECCION LXII.

Género 4.º MAGNESIA ú OXIDO DE MAGNESIA. Especie.
MAGNESIA SULFATADA HIDRATADA (*Epsomita*).
Género 5.º ALUMINA. Especie 1.ª ALUMINA LIBRE (*Corindon*).
Especie 2.ª ALUMINA FLUO-SILICIATADA (*Topacio*).
Especie 5.ª MAGNESIA ALUMINATADA (*Rubi-espinela*).
Explicacion de la composicion, caractères, criaderos y usos de estas especies.

En el género 4.º **MAGNESIA**, la única especie interesante para nosotros es la **MAGNESIA SULFATADA HIDRATADA** (*Epsomita*; sal de Epsoma, de Inglaterra, de Calatayud, de Vacia-Madrid, purgante, etc.). Es un compuesto de ácido sulfúrico, magnesia y algunos átomos de agua, cuya fórmula es $Mg Su^3 + 6 Aq$.

CARACTÉRES. Se presenta esta sustancia en fibras de cierto grueso unas veces, otras en fibras sedosas y aun estalactítica, de lustre principalmente en el primer caso, vítreo; translucida, frágil de modo que se deshace entre los dedos; de sabor amargo muy pronunciado que la caracteriza muy bien, y peso específico de 1,751. Por la evaporacion da cristales que derivan de un prisma romboidal, cuyo ángulo es $90^{\circ} 38'$. Es soluble en el agua,

la que da por calcinacion, y por la potasa un precipitado blanco pulverulento.

CRIADEROS. Se encuentra efflorescente en las galerias de ciertas minas, sobre ciertos esquistos magnesianos. Las localidades de España mas notables son: en hermosas fibras sedosas en *Calatayud*; tambien en *Vacia*, *Madrid*, disuelta en el agua de una fuente, y en otras aguas minero-medicinales célebres en Europa: tales como las de *Sedlitz*, *Egra*, etc.

Usos. En Medicina como escelente purgante; tambien para la estraccion de la magnesia.

Género 5.º ALUMINA Ú OXIDO DE ALUMINA. La 1.ª especie es la misma ALUMINA LIBRE (Corindon), cuya fórmula es *Al*.

Bien que convengan los diversos individuos de esta especie en los elementos esenciales de su composicion y en otros caractéres, estan muy separados por otros; por lo que se tiene que dividir la especie en tres variedades con estos nombres: 1.ª *Corindon hialino* ó *Telesia*; 2.ª *Corindon harmófono* (*) ó *Espato adamantino*; 3.ª *Corindon granular* ó *Emeril*.

En primer lugar espondremos los caractéres generales de la especie, para hablar despues de cada una en particular. Sus caractéres comunes son: la dureza que en todos es muy grande, solo inferior á la del diamante, estando espresada por consiguiente con el n.º 9; su peso específico es igualmente superior á lo que pertenece á una sustancia no metálica; se eleva de 3,97 á 4,16. Al soplete es infusible y completamente inatacable por los ácidos.

Variedades. 1.ª *Corindon hialino* ó *Telesia*. Cristaliza en el tipo 4.º en dodecaédros triangulares isosceles, romboedros, etc., cuyos cristales son muy transparentes ó al menos translucidos, incóloros ó con colores vivos, algunos de los que son dicroitos, y otros ofrecen el asterismo bien manifiesto: son susceptibles de ser tallados sien-

do entónces por su hermoso color y brillo , verdaderas piedras preciosas , las que segun el color , toman diferente denominacion de este modo : el corindon incóloro , se dice *zafiro blanco* , parecido al diamante y del que se distingue por su dureza ; el rojo carmesí , *rubí oriental* ; el de color azul , *zafiro* ; el violado , *amatista oriental* ; el amarillo , *topacio oriental* ; y el verde , *esmeralda oriental*.

2.^a *Corindon harmósano ó Espato adamantino*. Su cristalización es en el mismo tipo , y su forma mas ordinaria es el prisma de seis caras. Estos cristales son mates , de estructura hojosa , de color gris parduzco ó amarillento , verde gris , y colores así poco salientes ó brillantes , y su crucero es triple.

3.^a *Corindon granular ó Esmeril*. Como lo indica su nombre su estructura es granosa y desigual : constituyen esta variedad cristales pequeños de corindon diseminados en una roca que no permite ver bien sus caracteres ; su color puede decirse que es gris oscuro y á veces con manchas azuladas.

CRIADEROS. Corresponden todas estas variedades á terrenos antiguos. En cuanto á localidades , las dos variedades cristalizadas son exóticas , se encuentran en el *Ceylan China* , *Pegú* , *Montes Ourales* , etc. ; el esmeril se halla en España en *Guadarrama* , *Puebla de Alcocer* , *Tordera* , etc.

Usos. La primera variedad suministra las piedras preciosas mas estimadas á escepcion del diamante ; la segunda se emplea para tallar las mismas piedras preciosas ; y la tercera ó esmeril , para pulimentar los metales.

La 2.^a especie de ALUMINA es la ALUMINA FLUO SILICIATADA (Topacio) , compuesta de ácido sulfúrico , sílice , y alumina , segun la fórmula $3 Al Si + Al^2 Fl$.

CARACTÉRES. El topacio se presenta casi siempre en cristales hialinos , prismáticos alargados , que se deri-

van de un prisma romboidal recto; alguna vez es bacilar (*pignita*), y otras, opáco y muy voluminoso (*pirofisalita* (*)); su color mas propio es el amarillo; tiene no obstante matices diversos, como son, amarillo rojizo ó de vino (*topacio del Brasil*), amarillo paja, (*topacio de Sajonia*), incólora ó azulada y verdosa, (*topacio de Siberia y de Escocia*). Posee el topacio un crucero fácil segun la base de los prismas; su fractura es concoidea; su dureza = 8; peso específico 3,499; adquiere la electricidad resinosa por frotacion ó presion, la que conserva largo tiempo, y por el calor lo adquiere en dos puntos; tiene por último como carácter físico el poseer dos ejes de doble refraccion. Es infusible al soplete; con el borax se funde con lentitud en vidrio transparente; calentado en un crisol cambia su color rojo en otros matices, diciéndose entónces *topacio quemado*.

CRIADEROS: Se halla en terrenos antiguos, en el *Brasil, Siberia y Sajonia*.

Usos. Los tiene como piedra fina en la joyeria.

La 3.^a especie del género ALUMINA es la MAGNESIA ALUMINATADA (Rubí, Espinela). Además de la magnesia y alumina lleva á veces, snstituyéndose como isomorfos, el protóxido de hierro, y la cal, pudiendo expresarse su fórmula (*Mg, Fe*) Al^3 .

Comprende esta especie algunas *variedades* por su color, diciéndose *rubí espinela* cuando lo tiene rojo muy vivo; *rubí balaje*, cuando rojo violeta ó vinagre; *candita*, si es rojo negruzco ó negro; y *ceylanita* si lo tiene verde subido. La forma del rubí es la octaédrica; la fractura concoidea, el lustre vitreo, la translucencia, notable en todas las variedades, escepto la *candita*; la dureza = 8, y su peso específico de 3,523 á 3,585. Al soplete es infusible é inatacable por los ácidos.

CRIADEROS. Se encuentran las variedades de espinela, unas en terrenos antiguos y en las arenas procedentes de la destruccion de los mismos, otras en terre-

nos volcánicos ; y en cuanto á localidad , lo son la *India*, el *Vesubio* , y los *Estados Unidos*.

Usos. Como las anteriores sustancias es aplicado á la joyería siendo su valor superior en el rubí-espínela.

LECCION LXIII.

Continuacion del género 5.º ALUMINA. Especie, ALUMINA SULFATADA ó bien SULFATO DE ALUMINA Y POTASA, HIDRATADO (Alumbre). Género 6.º POTASA. Especie, POTASA NITRATADA (Nitro). Género 7.º SOSA ú OXÍDO DE SODIO. Especie 1.ª SODIO CLORURADO (sal comun). Especie 2.ª SOSA BORATADA HIDRATADA (Borax). Díganse los caractéres de estas diversas sustancias, sus criaderos, y usos.

Para concluir la esplicacion de las especies comprendidas en el género 5.º hemos de hablar de la ALUMINA SULFATADA ALCALINA (Alumbre), cuya composicion es, ácido sulfúrico , alumina , y potasa , con cierta cantidad de agua , con la fórmula $K Su^3 + 3 Al Su^3 + 24 Aq$.

CARACTÉRES. Se ofrece el alumbre cristalizado en sólidos correspondientes al primer tipo con el cubo por figura primitiva , siendo empero octaédros sus cristales mas habituales , muchas veces amontonados , constituyendo columnas erizadas de puntas en sus estremidades. Estos cristales son transparentes , con fractura vitrea y concoidea , y restos de esfoliacion en sentido paralelo á las caras del octaédro. Su dureza = 2,5 ; peso específico 1,753 ; su sabor es amargo ó acerbo , astringente. Es fusible al soplete , se hincha y deja por último una masa esponjosa , y en el agua se disuelve con facilidad.

CRIADEROS. El alumbre no es frecuente en la naturaleza , puro ó con la composicion indicada ; no obstante se vé sobre esquistos aluminosos y arcillosos cubierto por la arena en *Egipto* , En España se observa en

en Aragon , la Mancha , Asturias , etc. Generalmente se extrae de otros minerales tales como la *piedra de la Tolfa* , el que es conocido con el nombre de *alumbre de Roma* , de arcillas piritosas , esquistos arcillosos , etc.

Usos. En la Medicina ; como curtiente ; en la tintoreria , etc.

En el género 6.º de los metales heterópsidos , *óxido de potasio ó POTASA* , hay una especie interesante para nosotros , que es la *POTASA NITRATADA (Nitro)* , cuya composicion es , ácido nítrico , y potasa , con la fórmula $K Ni^{\circ}$.

CARACTÉRES. El nitro llamado comunmente *salitre* , es blanco ó ligeramente amarillento ; se presenta en agujas muy delgadas ó con eflorescencia de esta forma , y por disolucion , en prismas que se derivan del romboidal recto ú obtuso ; estos son translúcidos y aun transparentes , de lustre vitreo , sabor salado fresco , peso específico 1,93. Es soluble en tres veces su peso de agua fria , y en la mitad de caliente , y en las ascuas deflagra evidentemente.

CRIADEROS. Parece ser el nitro producto de la descomposicion de las piedras calizas , creta etc. Asi se halla en estas mismas rocas , y en las paredes revestidas de yeso á manera de eflorescencia , aumentándose progresivamente , pudiéndose comparar á una caries , dándose á este fenómeno el nombre de *nitrificacion* . Las localidades son muchísimas , puesto que son muchas las que tienen buenas condiciones para dicho fenómeno. En España , en *Aragon , Asturias , Alcazar de S. Juan* , etc.

Usos. En la Medicina ; para la fabricacion de la pólvora , unido al azufre y carbon ; y para la obtencion de los ácidos sulfúrico y nítrico.

Género 7.º *OXIDO DE SODIO ó SOSA* . Especie 1.ª *sodio clorurado* (sal gemma , sal marina , sal comun , sal mara etc.). Resulta de la combinacion del sodio y cloro segun la fórmula $Na Cl^{\circ}$.

CARACTÉRES. Se presenta la sal, cristalizada en sólidos correspondientes al tipo 1.º, ordinariamente, en cubos, también en láminas, así como granular y fibrosa. En general puede decirse, que es de un sabor salado *sui generis*, de dureza $\equiv 2$, peso específico 2,25, y con delicuescencia notable. Es soluble en el agua, y decrepita en las ascuas. Cuando cristalizada es completamente hialina, incolora ó de un blanco lechoso, á veces de un color violado ó azulado. Cuando fibrosa es translúcida, blanca ó colorada de rojo por el óxido de hierro.

CRIADEROS. Está la sal comun muy abundantemente esparcida en la naturaleza y bajo tres principales formas ó situaciones: 1.ª disuelta en las aguas del mar en proporcion varia de 25 á 30 milésimas, de las que se extrae ú obtiene por evaporacion en estensas y superficiales hoyas, como se practica en los *Alfaques*, *Ibiza*, *Isla de San Fernando*, etc., y en los de ciertos lagos y fuentes de las que asimismo se obtiene; tal sucede en *Naval* y *Peralta de la sal* (Huesca): 2.ª en capas interpuestas ó alternantes con otras arcillosas, yesosas, de margas irisadas, etc., con las que son contemporáneas; así se encuentra en *Remolinos* (Zazagoza), *Conil* (Cádiz), *Valtierra*, etc.: 3.ª en masas ó montones aislados y posteriores al terreno en que se hallan, como se vé en las minas de esta sustancia de *Wiliska*, (Polonia), y en las de *Cardona* tan célebres y tan productivas situadas en el antiguo Principado de *Cataluña*, las que están enclavadas en la creta.

Usos. Son muchos los que se hacen de esta preciosa sustancia, y no pudiendo espresarlos con toda detencion, los indicaremos solamente. Nadie ignora que es muy usada como condimento; igualmente para ser mezclada con los pastos para el ganado: se emplea como abono en la Agricultura; como medicamento; en la Metalurgia, principalmente para beneficiar la plata; para

la conservacion de la carne ; obtencion de ciertos productos químicos , etc.

Especie 2.^a SOSA BORATADA HIDRATADA (Borax). Es la combinacion del ácido bórico con la sosa y cierta cantidad de agua , segun la fórmula $Na Bo^6 + 10 Ag$.

CARACTÉRES. Se la encuentra disuelta en las aguas de algunos lagos , presentándose cuando es sólida por evaporacion , del modo siguiente ; en cristales prismáticos romboidales oblicuos mas ó menos modificados , blandos y esfoliables en direccion á los planos diagonales ; su sabor es soso , jabonoso peso específico 1,71. Es soluble en el agua en doce veces su peso , si es fria , y en seis , si es caliente. Es fusible á temperatura poco elevada en su agua de cristalizacion , hinchándose luego y fundiéndose de nuevo bajo la accion del soplete en vidrio incoloro.

CRIADEROS. En ciertos lagos de la *India*, del *Ceylan*, y en *Transilvania*, de cuyos puntos y mas del primero era importada á Europa en grandes cantidades, habiendo disminuido hoy dia esta importacion por prepararse fácilmente con el ácido bórico, que segun dijimos se halla en abundancia en Toscana.

Usos. En Farmacia , y en ciertas artes.

LECCION LXIV.

Apéndice á la clase 2.^o Metales heterópsidos, SILICE y SILICATOS. Estudio de la especie SILICE PURA ó CUARZO, espresando sus caractéres generales, los particulares de cada una de sus seis sub-especies, y del apéndice YASPES, asi como los criaderos de cada una de ellas, y los usos á que se destinan.

Como apéndice á la clase 2.^a METALES HETERÓPSIDOS, se estudian la SILICE y los SILICATOS.

Constituye la primera una especie llamada CUARZO la

que químicamente es la combinación del oxígeno y del silicio con la fórmula *Si*, excepto en alguna sub-especie, en la que se encuentra además agua.

El cuarzo presenta mucha diferencia por lo que toca á caractéres exteriores y físicos principalmente, por lo que es preciso estudiarle dividido en seis sub-especies y un apéndice, conocidas con los nombres siguientes: 1.^a *Cuarzo hialino* (*) ó *cristalizado*; 2.^a *Cuarzo compacto*, ó *Cuarzita*; 3.^a *Cuarzo ágata*; 4.^a *Cuarzo silex*; 5.^a *Cuarzo terreo*; 6.^a *Cuarzo resinita* ú *ópalo*; y apéndice *Jaspes*. Antes de hablar particularmente de estas sub-especies, espondremos sus CARACTÉRES GENERALES. El *cuarzo* es duro, de manera que raya el vidrio y se espresa esta dureza con el n.º 7; da chispas con el eslabon, su peso específico es de 2,68 á 2,8; al soplete es infusible por si solo, é insoluble en los ácidos. Ahora hablaremos de las sub-especies.

Sub-especie 1.^a *Cuarzo hialino ó cristalizado*. Se llama hialino por su limpieza y transparencia, y cristalizado porque se presenta en cristales evidentes ó con la cristalización indicada por propiedades ópticas. Está constituido por la silice pura fórmula *Si*. Su forma cristalina primitiva es la romboédrica; empero los romboedros son muy raros, siendo su forma habitual, un prisma regular de seis caras con apuntamientos igualmente exaedros, observándose en unos y otros diversas irregularidades dependientes de diferentes causas: estos cristales son voluminosos, siendo bastante frecuentes los de 1 á 3 decímetros de lado, y aun se cita uno magnífico de 1 metro en todos sentidos. Posee la doble refracción en un grado medio, es eléctrico por la frotación, adquiriendo la electricidad vitrea que conserva poco tiempo; su color es vario, de donde procede que se distingan diversas VARIEDADES. Así se dice *crystal de roca*, cuando es incoloro y completamente diáfano; *amatista*, cuando es violado; *falso topacio*, cuando

amarillo; *cuarzo ahumado*, si es pardo ó negruzco; *cuarzo hematoide* (*) ó *jacinto de Compostela*, cuando es de color rojo de sangre; y *cuarzo ferruginoso*, cuando se presenta pardo amarillento. El lustre de estos cristales es vítreo un poco craso; los de tintas blanquizas son con frecuencia fosforescentes por la frotación. Sucede muchas veces que al cuarzo hialino se asocian cristales de otras sustancias como el asbesto que lo hace con tanta intimidad, si así puede decirse, que convierte al cuarzo en fibroso y cambiante, constituyendo las piedras llamadas *ojo de gato*; asimismo se asocia la mica amarilla produciendo por el pulimento una hermosa superficie reflejante, conociéndose este cuarzo con el nombre de *venturina*: por último se vé en ciertos ejemplares que hay en su interior gotas de líquidos que no llenan las cavidades tubulares en que están contenidas, resultando de aquí que las burbujas de aire, que ocupan ese vacío, suben y bajan, según se mueve el cristal, á la manera de un nivel de aire y entonces recibe este cuarzo el nombre de *cuarzo aero-hidro* (*).

Sub-especie 2.^a **CUARZO COMPACTO Ó CUARCITA.** Tiene casi todos los caracteres del cuarzo en general, pudiéndose decir en particular, que su fractura es mate, su color gris blanquizo ó gris amarillento, siendo tan solo translúcido: su fractura es pseudo-regular con fragmentos romboidales.

Sub-especie 3.^a **CUARZO ÁGATA.** Es lo mismo que las anteriores, la sílice pura, salvo algunas mezclas. Se encuentra la ágata en nódulos ó riñones mas ó menos voluminosos, posteriores á los terrenos en que están, y cuya formación es en capas; también en estalactitas, y en general puede decirse concrecionada. Su fractura es astillosa; es semitransparente ó translúcida, y casi siempre la ágata está cubierta como de nubes. Sus colores son muchos, y de aquí el tener esta sub-especie muchas *variedades*. Dícese *ónice* cuando tiene bandas onduladas poco numerosas

de cierto espesor y de color negro y blanco , ó blanco gris; *sardónice* , cuando una capa blanquizca cubre ó está por encima de otra roja de carne ; se llama *calcedonia* la ágata gris de perla , azulada y muy translúcida ; *coralina* la que tiene el color rojo de sangre ó pardo amarillo y tintas diferentes como ondas ; *zafirina* , la de color azul de cielo y al mismo tiempo translúcida ; *crisoprasi* (*), la de color verde claro y translúcida : *heliotropo* (*), la de color verde oscuro con puntos rojos de sangre y poco translúcida ; y por fin *plasma* (*), se dice á la ágata de color verde pardo , translúcida y de fractura concoidea.

Sub-especie 4.^a CUARZO SILEX. Pueden distinguirse en esta sub-especie el *pedernal* y la *pedra molar* ó de *molino*. El 1.^o forma masas tuberculosas irregulares aplastadas ; su fractura es concoidea ó astillosa ; da chispas con el eslabon ; es poco transparente , lustre nulo ó ligeramente lustroso , color negro , gris oscuro ó gris de humo , aunque su superficie es blanca con mezclas. El cuarzo silex molar se presenta en montones posteriores á las capas arcillosas ó calizas en que está ; interiormente estas masas son como carcomidas ó con cavidades que están vacías ó llenas de una especie de arcilla ocrosa ; son estas masas de piedra molar de un color blanco lechoso y de opacidad como la de la porcelana , no siendo lustrosas : cuando este cuarzo es de estructura leñosa , se denomina *litoxilon* (*).

Sub-especie 5.^a CUARZO TERREO. Se llama así por su estructura. Se le vé en capas sobre el cuarzo silex ; es de fractura mate , opaco , blando de modo que se deshace entre los dedos en polvo áspero al tacto. Existen algunas variedades en esta sub-especie , tales como el cuarzo *nectico* (*), el que se dice así por ser poroso y sobrenadar en las aguas , el *tripoli* , y el *producido por infusorios*.

Sub-especie 6.^a CUARZO RESINITA ú ÓPALO. Llámase así por asemejarse á la resina recientemente fracturada. Es lustroso y su fractura es concoidea ; el color es variable ;

el verdadero cuarzo resinita es parduzco ó verdoso ; si presenta reflejos erizados muy vivos , constituye el *ópalo noble* ; si este es de un rojo de jacinto uniforme , se dice *ópalo de fuego* , y si leñoso , *xilópalo* (*). Las variedades de color oscuro son casi opacas . las de colores claros , translúcidas y aun transparentes . Esta es la sub-especie , que además de sílice tiene en su composición agua , en algunas variedades en estado higrométrico , y en otras en estado de hidrato . Hay una variedad de este cuarzo dicha *hidrófano* (*) de color blanco ó amarillo rojizo , el cual recibe su nombre por volverse transparente cuando se sumerje en el agua en la que se empapa , lo que fué como una maravilla para los antiguos mineralogistas , que le dieron el nombre de *óculus mundi*.

Apéndice, JASPES. Se distinguen estos de los otros cuarzozos por su completa opacidad. Existen jaspes *pardos*, *rojos*, y *verdes* ; Ofrecen zonas irregulares : su fractura es igual , pasando á concoidea y terrea . Entre los jaspes está la *pedra de toque* , que es un sílex negro por el carbon , el que hace el oficio de una lima suave , con cuyo contacto los objetos de oro dejan partículas que resaltan sobre el color negro , á las que el ácido nítrico no ataca si son de oro puro , y enblanquece , si son aleadas con otro metal.

CRIADEROS DE LAS DIFERENTES SUB-ESPECIES DE CUARZO. El hialino se ve en casi todos los terrenos en estado geódico ; el compacto está en capas formadas y depositadas por las aguas á las que posteriormente ha sido unido y como soldado ; el cuarzo ágata constituye nódulos ó riñones en terrenos anteriores á él de gres rojo , etc. ; el sílex en terrenos calizos , y su variedad molar , en terrenos terciarios ; el resinita , principalmente en terrenos volcánicos ; y los jaspes , en terrenos de transición . Por lo que hace á localidades , citaremos en España tan solamente algunas . El cristal de roca en los *Pirineos* y *Mallorca* ; el cuarzo hematoide en *Santiago de Galicia* ; el falso topacio

en *Hinojosa de Duero*; la amatista en *Monseny* y *Teruel*; el pedernal, en casi todas las provincias; la calcedonia, en *Monjuich* (Barcelona); la piedra de toque, en los *Pirineos*; los jaspes en *Andalucía*, *Cabo de Gata*, etc.; alguna de las variedades de cuarzo resinita ú ópalo, en *Vallecas* (Madrid).

Usos. Son muchos y diversos los del cuarzo ya que son muchas sus sub-especies y variedades. Puede decirse en general que las variedades cristalinas, de hermosos colores y transparentes ó translúcidas se emplean como piedras finas para objetos de lujo; el cristal de roca además para anteojos excelentes: las variedades compactas y opacas, unas para construcción, otras para la fabricación de vidrios, para el empedrado, etc. El cuarzo é piedra molar para los molinos, y muchos de sus productos son útiles á las plantas. Por último hablando especialmente de los jaspes, todos saben el aprecio que de ellos se hace para la decoración de los templos, palacios, etc.

LECCION LXV.

SILICATOS. *Estudio de la ZIRCONIA SILICIATADA (Zircon); de los GRANATES con indicacion particular de las variedades comprendidas en este grupo; y del ASBESTO y AMIANTO considerados como formas ó estados especiales de otros minerales.*

En el grande grupo de los SILICATOS está en primer lugar para ser estudiada la ZIRCONIA SILICIATADA (Zircon; Ceylanita; Jargon; Jacinto) Es la combinación de la sílice y de la zirconia, según la fórmula $Zr. Si.$

CARACTÉRES. Cristaliza el JACINTO en sólidos correspondientes al tipo prismático cuadrado, en prismas de base cuadrada. Modificaciones en la cristalización y en el color son las que hacen distinguir las variedades que en esta especie se conocen. Así se dice *jacinto*, cuan-

do rojo un tanto parduzco y cristalizado en sólidos que tienden á dodecaedros; *zircon* propiamente tal, cuando es prismático cuadrado con apuntamientos de igual número de caras, y su color es amarillo parduzco ó verdoso, verde amarillento, gris y aun incoloro, siendo este último por lo regular bialino y con mucho lustre. La fractura del jacinto ó zircon es concoidea y brillante; tiene la doble refraccion, su dureza es = 7,5; su peso específico de 4,505. Al soplete pierde su calor mas no su transparencia (si es puro), y no se funde: es inatacable por los ácidos.

CRIADEROS. En los terrenos antiguos, entre los granitosos. En cuanto á localidades se encuentra en los *Estados Unidos*, *Noruega*, *Ceylan*, *Siberia*.

Usos Como piedra fina de segundo órden, y alguna variedad, para extraer la zirconia.

GRANATES. Son un grupo de minerales que aunque discrepan en alguna de sus bases, por lo que en rigor constituyen especies diferentes, el ser estas perfectamente isomorfas, y el tener una misma cristalización y otros caracteres comunes, hace que puedan ser considerados como una especie dividida en cinco variedades, y en este concepto los estudiaremos diciendo primeramente sus caracteres comunes, y luego alguno particular de cada variedad, esponiendo en cada una de estas su fórmula, y luego sus criaderos y usos. Cinco son las especies ó variedades de granate, á saber: *Grossularia*, *Almandina*, *Melanita*, *Spesartina* y *Ouvarovita*.

CARACTERES GENERALES. Los granates se presentan cristalizados por lo comun en dodecaedros romboidales, trapezoedros, y sólidos que participan de estas dos formas. Su fractura es concoidea, desigual. Su dureza es superior á la del cuarzo, habiendo no obstante alguno que no raya á este. Todos son fusibles al soplete.

Granate GROSULARIA. Es un silicato aluminico cálcico. Fórmula $Al Si + Ca Si$. Rara vez es puro, y en este caso

es incoloro y transparente ; ordinariamente es verde claro, rojo anaranjado , ó rojo claro ; posee mucho lustre, y su peso específico varia de 3,55 á 3,73.

Granate ALMANDINA. En general puede decirse que es el silicato aluminico ferroso , con la fórmula $Al Si + f Si$, cuya segunda base protoxido de hierro, puede ser sustituida por la magnesia ó por el óxido de cromo. Manifiesta colores diversos, que le valen nombres diferentes : asi se llama *piropo* ó *carbunclo* , cuando es de un hermoso color de fuego ; *granate sirio* , si es de color violado ; *granate comun* , si es de un rojo negruzco. Es mas duro que el cuarzo ; su peso específico , de 3,9 á 4,236.

Granate MELANITA (*). Es el silicato ferrico-cálcico, fórmula $Fe Si + Ca Si$. Es de color muy oscuro y hasta negro ; es rayado por el cuarzo ; su peso específico de 3,65 á 4,2. Es fusible en vidrio negro atraible por el iman, lo que sucede asi mismo en el anterior ; soluble en gran parte con el ácido hidro-clórico.

Granate SPESSARTINA. Es el silicato aluminico-manganeso : fórmula $Al Si + mn Si$. Es de un color rojo violado , ó rojo pardo ; raya al cuarzo , su peso específico de 3,7 á 4,1.

Granate OUWAROVITA. Es el silicato crómico-cálcico : fórmula $Cr Si + Ca Si$. Su color es de un verde esmeralda hermoso , es mas duro que el cuarzo ; al soplete no pierde su color ni su transparencia.

CRIADEROS. Son los granates muy abundantes en la naturaleza en terrenos cristalinos, de transicion , volcánicos , etc. En cuanto á localidades se ven en los *Alpes* , *Pirineos* , *Cabo de Gata* , *Horcajuelo* , etc.

Usos. Los mas bien cristalizados , lustrosos y de hermosos colores, como piedras finas : otros como fundentes, y tambien como esmeril.

ASBESTO (*) y AMIANTO (*). Son estos dos minerales de composicion no tan fija ó constante que puedan constituir especies , mas bien son como modos de pre-

sentarse ó estados particulares de otros minerales, tales como las piroxenas (*) y anfiboles (*): así en este concepto diremos algunos de sus caractéres, criaderos, y usos. El asbesto se presenta en masas fibrosas delgadas como agujas, rígidas, que se quiebran con facilidad, de color blanco verdoso; estas fibras pasan á ser filamentos delgados, sedosos flexibles, susceptibles de ser tejidos, recibiendo la sustancia en este caso el nombre de *amianto*. Si estas fibras ó filamentos presentan formas distintas, manifiestan á las claras que pertenecen al anfíbol ó piroxena; no siendo así, queda mas oscuro su origen. Cuando las fibras del asbesto y mejor del amianto se entrelazan naturalmente, constituyen el *papel*, *carton*, *cuero de montaña*, y el *corcho fósil*, sustancias que se presentan blandas y con cierta elasticidad.

CRIADEROS. Principalmente en las rocas magnesianas, esquistos, terrenos, volcánicos, etc. Localidades, *Galicia*, *Asturias*, *Pirineos*, *Sierra Nevada*, etc.

Usos. Por ser posible el tejer el amianto, se usó en la antigüedad para fabricar telas incombustibles, que usaban para quemar en las *pyras* los cádaveres con el objeto de que no se mezclaran las cenizas. El empleo antiguo á que se destinaba el amianto de ser tejido, ha sido resucitado en Italia hoy dia, habiendo la ventaja en el uso de estas telas de que como estas sustancias no son fusibles, resisten á la acción del fuego ó son incombustibles, por cuyo motivo tambien se fabrica papel con ellas.

LECCION LXVI.

Esplicacion de los silicatos. TALCO, ESTEATITA, SERPENTINA, MAGNESITA, ESMERALDA, LAZULITA; *indicando sus caractéres, criaderos, y usos.*

Continuando la esplicacion del grupo. *silicatos*, habla-

remos principalmente de cuatro especies compuestas de iguales elementos , pero con diferente fórmula , que son : el *Talco* , *Esteatita* , *Serpentina* , y *Magnesita*.

TALCO. Es un silicato de magnesia , segun la fórmula $Mg^6 Si^3$ mas una corta cantidad de agua.

CARACTÉAES. Se presenta laminar , de un color blanco verdoso muy claro , ordinariamente argentino , untoso al tacto blando de modo que se raya con la uña , convertido en polvo se parece por su suavidad al polvo de jabon ; tiene lustre anacarado ó craso ; peso específico de 2,505 á 2,58 ; sus láminas se separan con facilidad hasta con las uñas , presentando flexibilidad , mas no elasticidad. Es infusible al soplete , é inatacable por los ácidos.

CRIADEROS. En terrenos de cristalización y calizos ; en los *Pirineos* , *sierras de Granada* , *Asturias* , etc.

Usos. En el comercio para diferentes aplicaciones.

ESTEATITA (*). (Jabon de sastres ; Creta de Brianzon). Es asimismo un silicato de magnesia con la fórmula $5 Mg. Si^3 + 2 Aq.$

CARACTÉRES. Pueden admitirse dos *variedades* , que convienen en ser blandas y suaves al tacto. La primera (*Creta de Brianzon*) , es de un blanco de leche , de estructura ligeramente hojosa , fractura astillosa , lustre anacarado , muy suave al tacto á manera de jabon. La segunda variedad (*Esteatita propiamente tal*) , es compacta , de fractura astillosa que pasa á terrea , su color menos puro que el de la anterior , es blanco gris , amarillento ó rojizo , igualmente untuosa al tacto. Ambas son rayadas por la uña , su peso específico varia de 2,65 á 2,8. Al soplete son infusibles ; mas la primera se hincha , se hace de un blanco mas mate , y pierde en parte su untuosidad. En el ácido hidro-clórico no sufre alteracion la esteatita , pero se descompone por una larga ebullicion en el ácido sulfúrico. No debe pasarse en silencio el carácter de la esteatita de reemplazar bastante á menudo los cristales de

otros minerales, como el cuarzo, caliza, baritina, etc.

CRIADEROS. En terrenos de cristalización. Localidades, *Sierra Nevada* (Granada), *Almería*.

Usos. Se emplea para disminuir el roce en las máquinas, señalar los cortes en el paño (por lo que recibe el nombre de jabón de sastre), y para facilitar la entrada del calzado.

SERPENTINA. Mas bien se dá este nombre á diferentes especies minerales correspondientes al grupo, silicatos, que á una sola, no obstante puede fijarse hasta cierto punto la fórmula de la serpentina como especie, la cual es $2 Mg Si^2 + Mg Aq$, lo que segun se vé espresa un bi-silicato de magnesia con hidrato de la misma base.

CARACTÉRES. No cristaliza; se presenta de color verde mas ó menos subido, el cual es á veces homogéneo, llamandose cuando á este carácter reúne translucencia, *serpentina noble*; otras veces presenta un fondo verde claro con manchas verdosas negruzcas, ó bandas del mismo color, y entonces recibe el nombre de *serpentina comun*, existiendo otra variedad, la *pedra ollar*, que se distingue por su estructura compacta, con fractura terrea, tenacidad, notable, é infusibilidad. La fractura de las otras variedades es astillosa. El lustre de todas es craso, es suave al tacto sin que pueda compararse con la esteatita; su peso específico de 2,5 á 2,66. Da agua por la calcinación; al soplete es infusible, y se endurece por la acción del fuego; por los ácidos es atacable en parte.

CRIADEROS. Consideran muchos á la serpentina como una roca mas bien que como una especie mineral, ofreciendo bajo este concepto no poco interés, los fenómenos que acompañan á su formación. A veces se asocia á la caliza dando lugar á mármoles muy vistosos, como se vé en *Toscana*; otras veces con minerales metálicos, sulfuros de hierro y de cobre, etc. La serpentina noble está en *Génova*, *Córcega*, etc. La comun en la *provincia de Huesca*, y en general en todos los *Pirineos*. La *pedra ollar*, en *Galicia*.

Usos. Los tiene diferentes; la noble para objetos de lujo y ornamentacion ó decoracion de templos, para lo que se emplea igualmente la comun; la piedra ollar, para la construccion de vasijas y otros objetos culinarios.

MAGNESITA. (Espuma de mar; piedra loca; tierra de pipas). Es otro silicato de magnesia con la fórmula $Mg Si^3 + 2 Aq$.

CARACTÉRES. No cristaliza; su color es blanco, gris, ó ligeramente teñido de rosa; es muy porosa por lo que es ligera; peso específico 2,6; tiene ó presenta el apega-
miento á la lengua, tenacidad notable, y tacto áspero. Da agua por la calcinacion; se funde con dificultad al soplete en esmalte blanco; es atacable por los ácidos, pero si es pura, no da efervescencia.

CRIADEROS. Pertenece á los terrenos terciarios, asi como á aquellos en que se encuentra la serpentina. En España la tenemos en *Vallecas* (Madrid), y *Cabañas* (Toledo): fuera de España son abundantes en magnesia, la *Crimea* y *Anatolia*.

Usos. Para la construccion de pipas, hornillos, y otros objetos.

ESMERALDA. Es un silicato doble de alumina y glucida, fórmula $Al Si^3 + G Si^2$.

CARACTÉRES. Cristaliza en prismas de seis caras con algunas modificaciones; su lustre es vítreo; su color de un hermoso verde transparente (*esmeralda verdadera*), cuyo color verde es debido al óxido de cromo; otras veces es semitransparente y verde amarillenta (*berilo*), ó transparente verde-azulada (*agua marina*). Los cristales de la esmeralda son esfoliables en direccion paralela á su base; su dureza = 7,5 á 8: peso específico para la esmeralda verdadera ó del Perú 2,732; el del berilo 2,678. A una temperatura elevada es infusible; al soplete se blanquea y hace opaca en los bordes de los fragmentos agudos; con el borax se disuelve en un vidrio transparente y sin color, únicamente la esmeralda del

Perú da un vidrio que por enfriamiento toma un color verde agradable á la vista.

CRIADEROS. Se encuentra en terrenos graníticos, así mismo en terrenos cálizos compactos de épocas modernos. Localidades; en el *Africa*, en el *Perú*, en *Nueva Granada*, esto por lo que hace á la esmeralda verdadera; el berilo en el *Brasil*, así como el agua marina que también procede de *Siberia*; en *España*, en la provincia de *Pontevedra* hay berilos, pero son opacos.

Usos. Los tiene como una piedra preciosa de primer rango la esmeralda verdadera, y esto ya de antiguo, para adornar coronas, diademas, etc.; las aguas marinas y berilos de buenas tintas y transparencia ó semitransparencia, se emplean como piedras finas que sirven de adorno.

LÁPIZ-LÁZULI. (Lazulita: Zeolita azul: Ultramar). Es un silicato de alumina y otra base diferente ó que varía, llevando además azufre, no pudiéndose fijar bien su fórmula por esta misma variedad.

CARACTÉRES. Rara vez se ve en cristales correspondientes al tipo cúbico, casi siempre en masas compactas, de un color azul intenso, sembrado de manchitas blancas de caliza sacaroidea que á esta sustancia se asocia, ó amarillo de oro debidas á la mezcla de pirita de hierro; su estructura es granosa con restos de cristalización; su dureza = 5,5; peso específico 2,959 si es cristalizado, y en polvo de 2,76. Et soluble en los ácidos; al soplete se funde difícilmente en vidrio azulado al principio, luego blanco; con el borax se disuelve con efervescencia, y dá un glóbulo transparente.

CRIADEROS. Se encuentra diseminado y formando capas bastante espesas en una caliza blanca sacaroidea en *Persia* y *Siberia*, así como en *Chile* en donde ha sido encontrado recientemente.

Usos. Por su bello color y facilidad para tallarlo en placas, se emplea para objetos de adorno, y da también el azul de ultramar tan apreciado en la pintura.

LECCION LXVII.

Conclusion de la esplicacion de los SILICATOS. TURMALINAS y MICAS: sus caracteres y variedades, así como sus criaderos y usos. Grupo de los FELDSPATOS: caracteres mas generales de estos; indicacion particular de los de la especie ORTOSA y de algunas de sus variedades, así como de sus criaderos y usos.

TURMALINA. (Schorlo eléctrico; Apyrita (*): *Linearium*). La palabra *Turmalina* debe decirse mas bien en plural, puesto que se aplica á diversas sustancias que se diferencian por su composicion; pero creemos que puede conservarse este nombre en singular, citando las variedades de composicion y color. Por su composicion puede decirse que es un silicato aluminico borífero con otra ú otras bases, tales como la litina, potasa, sosa, magnesia, cal, óxido de hierro, etc., de lo que procede que se admiten tres divisiones en la turmalina por este concepto, á saber: 1.^a *Turmalina de base de litina*; 2.^a *Turmalina sodifera*; 3.^a *Turmalina potásica ó magnesiaca*.

CARACTÉRES. Se presenta la turmalina cristalizada en el tipo comboedrico, en romboedros ó prismas regulares de seis caras; de coloracion diferente, que la hace distinguir con diversos nombres; y así se dice *schorlo propiamente tal*, cuando negra ó de color negro parduzco; *rubelita*, si es de un color rojo hermoso; *turmalina del Brasil*, cuando azul; *indicolita*, si es de color azul indigo; *yacroita* (*) si es incolora. Las turmalinas azules y verdes son dióritas, siendo estas y las otras de colores claros, completamente hialinas, al contrario de las negras ó negruzcas que son ópacas. Tienen todas la propiedad de polarizar la luz; su dureza = 8.; peso específico de 3,069 á 3,076: fractura concoidea. Al soplete las variedades negras se hinchan y funden en escoria negra; las verdes y rojas se hinchan

sin fundirse, sobre todo la roja, que recibió de Haüy por este carácter el nombre de *apya*.

CRIADEROS. Existe en terrenos de cristalización los mas antiguos, sobre todo en los graníticos. Se conoce tambien una roca particular compuesta de ella y el cuarzo que frecuentemente va asociada á los minerales de estaño. Por lo que hace á localidades, la verde es del *Brasil*, la roja de *Siberia*, y se vé tambien en *Bohemia*, y la negra ó *schorlo*, en casi todos los terrenos montañosos como *Guadarrama* (Castilla), *Escorial*, etc.

Usos. Para aparatos físicos, mineralógicos y astronómicos, y las variedades hialinas y de buen color, como piedras finas.

MICAS. (Vidrio de Moscovia). Las sustancias que bajo esta denominación van comprendidas se diferencian en composición, cristalización, y otros caracteres, aunque por otra parte convienen los suficientes para reunir las en un grupo. Son las micas, químicamente hablando, silicofluatos con diferentes bases, como lo indica la siguiente fórmula que como comprendiendo casi todas, esponemos, y es (*Al Fe Mg K L Si Fl*).

CARACTERES. Se presentan cristalizadas y pertenecen á tipos diferentes, segun sean los cristales de un eje atractivo ó repulsivo. Asi es que bajo este carácter, las micas admiten una división en esta forma.

1.º Micas de un eje. { Atractivo. } Prisma exagonal regular.
 { Repulsivo. }

2.º Micas de dos ejes. { Potásicas. } Prisma romboidal recto.
 { Líticas. } Prisma romboidal oblicuo.

La estructura de las micas es eminentemente laminar ú hojosa, su lustre semimetálico muy vivo y de una naturaleza, que no permite confundirlas; son esfoliables en dirección paralela á la base de los cristales, y esto tan fácilmente, que con la uña se logra, siendo estas láminas separadas, flexibles y elásticas aunque sean muy delgadas.

Los colores son muy varios, hay micas blancas, grises, verdes; rojas, pardas, violetas, negras, siendo mas frecuente este último color, ó el blanco argentino y el verde grisáceo; su dureza = 2,5; peso específico de 2,63 á 2,949. Tratadas las micas por el fuego, dan resultados diversos; las que contienen fluor, pierden su lustre y se hacen mates por la calcinacion en vasos cerrados; las demas pierden su transparencia, pero adquieren un lustre semimetálico plateado ó dorado. Al soplete unas son fusibles y otras infusibles; con el borax unas variedades se deshacen ó desagregan con efervescencia, y las otras al contrario, se funden sin ellas. No estará de mas hacer mencion de tres variedades de mica que han recibido nombre particular y tienen carácter peculiar cada una, y son: la *mica hemisférica*, que se presenta en láminas convexas y concavas de un blanco de plata, cuyas láminas se sobreponen á veces figurando, por su mucho número y disposicion, unas pirámides; la *micá palmeada*, que asimismo presenta láminas de un blanco argentino agrupadas á manera de hojas onduladas con un nervio central y por último la *lepidolita* (*), que se manifiesta con escamas ó lentejuelas de color de lila blanquizca ó verde amarillento.

CRIADEROS de las micas. Los tienen en los terrenos antiguos, formando parte esencial del granito, gneiss, y micasquisto; tambien en los terrenos de transicion, en los volcánicos, y hasta se ven pepitas ó lentejuelas de mica en los terrenos terciarios y modernos. En cuanto á localidades, es escusado casi citar, puesto que son muchas, tales como los *Pirineos*, *montañas de Guadarrama*, etc.

Usos. Los tiene bastante escasos: las láminas bien limpias y transparentes se emplean en Rusia como vidrios en los buques, de lo que procede su nombre de *vidrio de Moscovia*; la lepidolita, para polvos de salvadera.

FELDSPATOS. Es una palabra de origen aleman que quiere decir *piedra hojosa*, y que se aplica á una porcion

de silicatos diversos abundantísimos en el Globo, y que bajo un grupo genérico comprenden muchas especies. Son los feldspatos sustancias hojosas de lustre anacarado, de color blanco ó rosáceo, ó en general de color claro, compuestas de sílice, alumina, y potasa, aunque no constantemente, y que son fusibles por el soplete, pero inalterables las mas por los ácidos. No es bajo ningun concepto de estas lecciones el explicar las diferentes especies feldspáticas, por lo que tan solo diremos algo de la especie mas notable, *Feldspato ú Ortosa* ().

La ORTOSA es un trisilicato de alumina y silicato de potasa, cuya fórmula es $3 Al Si^3 + K Si^3$.

CARACTÉRES. Se encuentra en cristales como engastados en las rocas antiguas, y tambien tapizando geodas, cuyos cristales derivan de un prisma romboidal oblicuo, viendose principalmente prismas de seis caras mas ó menos modificados; asimismo se presenta laminar, granosa, y compacta. Tiene diferentes colores y reflejos por lo que recibe denominaciones diversas: dicese *adularia*, cuando transparente; *piedra de las amazonas*, cuando es de un verde hermoso; *piedra de luna*, si tiene reflejos anacarados y es cambiante; *piedra del sol*, cuando ademas de cambiante tiene reflejos dorados; en general su color es blanco de leche ó gris, verdoso é rojizo: tiene crucero ó esfoliacion posible en dos sentidos diferentes; su dureza = 6; peso específico 2,530 por término medio. Al soplete se convierte en un blanco vidrioso, siendo fusible dificilmente en los bordes; con el borax se desagrega con mucha lentitud y sin efervescencia. El feldspato compacto ó *petrosilex*, la obsidiana y la piedra pomez, son variedades notables de esta especie, que son descritas como especies separadas. Cuando el feldspato es terreo por haber pasado á este estado desde el de cristalización por diferentes tránsitos, llega á descomponerse totalmente, y produce la arcilla llamada *kaolin* que tiene una estructura terrea ó granosa, color blanco ligeramente ro-

saceo ó amarillento en ocasiones, la que desde muy antiguo sirve para confeccionar la porcelana en la China, y hoy dia igualmente en Europa.

CRIADEROS. En los terrenos de cristalización formando parte esencial del granito. En cuanto á localidades, en general en España lo tenemos en *Toledo*, *Escorial*, *Asturias*, *Pirineos*, etc; la adularia en *Toledo*; las piedras de luna, de las amazonas, y del sol, son exóticas, y se encuentran en el *Ceilan*, *Siberia*, etc.; y por lo que hace al kaolin, lo tenemos en *Sargadelos*, en cuyo punto existe una fábrica de loza ó porcelana, bien conocida.

Usos. Las variedades coloreadas y con reflejos se emplean para objetos de adorno como piedras finas; el kaolin, como ya se ha dicho, para la fabricación de la loza, y en general las arcillas resultantes de la descomposición de los feldspatos son influyentes en la calidad de las tierras laborables, de las que forman una parte mayor ó menor segun los terrenos.

LECCION LXVIII.

Clase 3.^a METALES AUTÓPSIDOS. *Explicacion del PLATINO NATIVO y del ORO NATIVO, espresando los caractéres mas interesantes, sus criaderos y usos; asi como tambien los de la PLATA NATIVA y de los minerales que tienen por base este metal, cuales son la PLATA SULFURADA (Argirosa), PLATA ANTIMONIAL SULFURADA (Argiritrosa), PLATA ARSENICAL SULFURADA (Proustita), y PLATA CLORURADA (Querargira).*

A la clase 3.^a de los minerales segun Haüy, la constituyen los METALES AUTÓPSIDOS, contandose entre los primeros el PLATINO NATIVO.

CARACTERES. Es un cuerpo simple, metálico, que raramente se presenta cristalizado en sólidos correspondientes al

típo cúbico , mas bien en granos pequeños ó pepitas, por lo regular de grís de hierro, lustre metálico, aunque en la superficie los granos estan como carcomidos ó cavernosos ; es menos duro que el hierro , pero mas que los otros metáles nativos ; poco ductil de sí , lo es mucho , cuando purificado y templado ; su peso específico , cuando está en granos , varia de 16,33 á 19,4 , llegando , cuando purificado y templado á 21,53. Es completamente infusible al soplete , é inatacable por los ácidos , á no ser por la mezcla del ácido nítrico é hidro-clórico (agua regia).

CRIADEROS. Se halla asociado ó reunido al rodio , osmio , iridio , paladio , oro , plata , hierro , cobre , etc. ; en terrenos de aluvion análogos á los del oro , en *Colombia*, *Brasil*, y *Siberia*, en cuya última localidad se descubrió hacia el año 1826.

Usos. Su infusibilidad ó inalterabilidad le hace á propósito para construir los para-rayos , tubos terminales de soplete , cápsulas , crisoles , pinzas, etc. ; como tambien para objetos de lujo y moneda , segun se ha hecho en *Rusia*.

ORO NATIVO. *Caractéres.* Es un cuerpo simple , de la gran seccion de los metales , que se presenta cristalizado en sólidos del tipo 1.º , como cubos, dodecaedros, trapezoedros, octaedros , etc. ; tambien en granos diseminados en rocas , igualmente en láminas , en pepitas y arenas , en filamentos y en ramos. Su color es amarillo *sui generis* , el lustre metálico, poco vivo en las superficies naturales , muy vivo cuando se pule ; es menos duro que el hierro , cobre y plata , mas que el estaño y plomo ; ductil y muy maleable de modo que se hacen de él láminas mas delgadas que el papel de seda ; su peso específico cuando nativo y sin trabajo alguno, es de 14,7 á 14,8 ; cuando templado , de 19,258. Es infusible al soplete , inatacable por los ácidos , salvo por el agua regia ; inalterable al aire.

CRIADEROS. De tres modos principales podemos ob-

servar el oro nativo por lo que respeta á su situacion en la tierra : 1.º en filones ; 2.º en pequeñas venas diseminadas en las rocas situadas en la separacion de los terrenos cristalinos , de los terrenos estratificados ; 3.º en arenas. De localidades en que se halla citaremos *Transilvania*, *Hungria*, *Minas-Geraes* (Brasil), en las arenas de nuestros rios *Tajo*, *Sil*, *Darro*, *Guadalquivir*, etc., en la *Australia*, y sobre todo en las célebres minas de oro de la *California*.

Usos. Por sus cualidades preciosas de inalterabilidad, color, lustre, etc., ha sido y es sustancia muy estimada para la construccion de objetos de lujo, aleado en este caso, asi como cuando se destina á moneda con otros metales, para lo que hay en las naciones ley que establece la proporcion de la aleacion ó liga.

PLATA NATIVA. *Caractéres.* Tambien como los anteriores es un cuerpo simple metálico, que se encuentra ó presenta cristalizado en sólidos del tipo cúbico á veces no enteramente determinado en todos sus elementos, otros perfectamente detalla los, como son, cubos lisos ó estriados en sus caras, octaedros y cristales que reunen el cubo, octaedro, y el dodecaedro romboidal; igualmente se vé la plata en ramos divergentes, cuyas estremidades dejan ver puntas cristalinas, en filamentos rectos y reticulados, en placas, y por fin en masas amorfas. Su color es blanco *sui géneris*, mas ó menos empañado, estando por lo regular su superficie ennegrecida por vapores sulfurosos; adquiere lustre por la raya; es ductil y maleable; su peso específico es de 10,4743. Es fusible á una temperatura muy elevada, y soluble en frio en el ácido nítrico.

CRADEROS. Rara vez se encuentra pura la plata, por lo regular lleva una pequeña cantidad de arsénico y antimonio, y ella misma acompaña á sus minerales, como son el cloruro y sulfuro de plata, así como las platas rojas, de las que vamos á decir alguna cosa, indicando las localidades de todos, despues de su esplicacion.

Usos. Como materia preciosa, aunque menos que el oro, se emplea para la fabricacion de objetos de lujo y moneda, habiendo una ley de *liga* como en aquel: cubriendo en lámina al cobre, forma el *plaque*, y en el dia, bajo ciertas preparaciones se aplica á la fotografía.

MINERALES DE PLATA.

PLATA SULFURADA. (Argirosa (*): Plata vidriosa: Argentita.) Es la combinacion del azufre y la plata átomo por átomo, fórmula $Ag\ Su$.

CARACTERES. Es cristalizada en sólidos del tipo cúbico, cubos, octaedros y cubo-octaedros; tambien se vé en masas amorfas, lameliformes, y ramosas, y en verdaderas dendritas. Su color es gris de plomo ó de acero, empañado que puede llegar á negro en su superficie; tiene lustre en los fragmentos recientes; es fácil de separar en pequeños trozos ó virutas con un instrumento cortante; es maleable, su dureza = 2,5, peso específico 6,9 á 7,2. Fusible á la simple llama de una vela; al soplete aumenta de volúmen, se desprenden vapores sulfurosos y llega á reducirse con una alta temperatura: es soluble en el ácido nítrico.

PLATA ANTIMONIAL SULFURADA. (Argiritrosa (*): Plata roja). Resulta de la combinacion del azufre, antimonio y plata; fórmula $3\ Ag\ Su + Sb^2\ Su^3$.

CARACTÉRES. Se presenta en cristales romboedros ó prismas de seis caras, en masas amorfas y en masas *botrioideas* (*) ó concrecionadas; tiene un hermoso color rojo que se manifiesta mas en la fractura y en el polvo, el cual es rojo cochinilla, cuando los cristales son transparentes ó translúcidos, por todo lo que se la ha llamado plata roja; es poco dura, fragil, y su fractura es concoidea; unas veces es transparente ó cuando menos translúcida, presentando entónces el color designado ya, otras opaca y con el color gris de hierro y lustre metaloideo;

su peso específico es de 5,720 á 5,846. Al soplete es fusible facilmente, dá vapores abundantes, blancos, sin olor arsenical, y un boton de plata metálica; es atacable por el ácido nítrico con precipitado antimonical, y deposita partículas de plata en una lámina de cobre, que allí se introduzca, lo que igualmente sucede en los otros minerales de plata.

PLATA ARSENICAL SULFURADA. (Proustita: Rubinblenda: Plata roja clara). Es la combinación del azufre, arsénico y plata, bajo la misma relación atómica que la anterior como se vé en $3 Ag Su + As^2 Su^3$.

CARACTÉRES. Cristaliza como la anterior y también está como ella en mas amorfas, con el color gris de hierro, si es opaca, y rojo cochinilla, si es transparente, con rojo mas claro en el polvo; dureza = 2,25; peso específico 5,552 menor como se vé que la anterior. Es fusible con desprendimiento de vapores sulfurados y arsenicales cognoscibles estos por el olor aliaceo; se disuelve en el ácido nítrico.

PLATA CLORURADA (Kerargira (*)). Es la combinación del cloro y la plata, fórmula $Ag Cl^2$, el que rara vez es puro, por ser reemplazado en parte por el bromo y yodo, principalmente el primero que le comunica un color verde, que le ha valido el nombre en América, de *plata verde*.

CARACTERES. Se presenta en cristales del tipo primero, cubos y cubo-octaedros, ó en masas vidriosas de un blanco gris, hialinas, con brillo adamantino, las que se alteran facilmente por la acción de la luz y se convierten en violadas: estas masas son de fractura concoidal y vitrea, transparentes ó cuando menos translúcidas; la plata clorurada es muy blanda, de modo que se corta como la cera, y la uña le impresiona fuertemente: su peso específico es de 5,277. Es fusible á la llama de una vela, desprendiendo vapores de ácido hidro-clórico; al soplete y sobre el carbon, se funde en una perla blanca y anacara-

da , dando por el fuego de reducción , un grano de plata.

CRIADEROS DE LOS MINERALES DE PLATA. Esta cuando pura además de ir con las sustancias arriba indicadas , se vé en las rocas ferruginosas que forman los terrenos dichos en América, *pacos* y *colorados*. Los *minerales de plata* pertenecen á dos categorías distintas ; *minerales de plata propiamente tales* , y *minerales argentíferos*. Los primeros son los esplicados ; los segundos principalmente son el *sulfuro de plomo* , el *cobre gris* , y el *cobre sulfurado*. Estos últimos son cuando ricos en plata beneficiados para la extracción de este metal , como sucede en España con el *sulfuro de plomo* , siendo sus criaderos los mismos que los de los minerales de plomo , cobre , etc. Por lo que hace á los minerales de plata propiamente tales como son los de los diversos puntos de *América* , por ejemplo , se encuentran en los terrenos calizos ó en filones atravesando las rocas traquíticas ó teniendo por ganga mas comun el cuarzo. Los mas notables criaderos son los de *Méjico* , *Perú* , *Chile* , y *Brasil* , por lo que corresponde á la América ; en Europa , *Noruega* , *Sajonia* y principalmente *España* , en *Guadalcanal* , *Hiendelaencina* , *Tarragona* , etc.

Usos. Todos los minerales de plata se destinan á la extracción de la plata metálica , de los que unos la dan en mayor cantidad , como sucede con la *argirosa* y *kerargira* , que otros. Hay dos métodos ó procederes para lograr esta extracción , el de *amalgama* , y el de *copelación* , de los que nada mas decimos por ser propio mas bien esto de la *Metalurgia*.

LECCION LXIX.

Estudio de los minerales. MERCURIO SULFURADO (*Cinabrio*), y PLOMO SULFURADO (*Galena*), espresando en ambos sus caractères, criaderos y usos. MINERALES DE COBRE; esplicacion de las especies COBRE y HIERRO, SULFURADOS (*Pirita de cobre*), COBRE CARBONATADO AZUL (*Azurita*), COBRE CARBONATADO VERDE (*Malaquita*), y COBRE SULFATADO HIDRATADO (*Cianosa*), esponiendo en todas estas especies sus caractères principales, sus criaderos y usos.

Continuando el estudio de los minerales de la clase 3.^a toca hablar primeramente de la especie *Mercurio sulfurado* (*cinabrio*) que es la combinacion del azufre y mercurio, fórmula *Hg Su*.

CARACTÉRES GENERALES. Se presenta cristalizado, en láminas, en granos, fibroso, y en polvo superficial y bituminoso. Tiene el color rojo mas ó menos brillante, rojo carmin en el polvo; dureza = 2,5; peso específico 8,098 para los ejemplares puros. Espuesto al soplete se volatiliza sin residuo, frotando sobre el cobre deja sobre este una capa blanca metálica; es soluble solamente en el agua regia. **VARIEDADES.** *Cinabrio cristalizado*: lo es en romboedros mas ó menos modificados de hermo o color rojo de carmin, transparente en láminas delgadas, cuando menos muy translúcido: su lustre es adamantino casi metálico. *Cinabrio granoso*: su estructura es como su nombre indica; su color rojo oscuro. *Cinabrio fibroso y pulvurulento*: el estado fibroso es muy raro para este mineral, pero no el pulverulento, pues que es comun ver ejemplares de hierro oxidado hidratado cubiertos con una capa delgada de cinabrio en polvo, con un color rojo bermellon que mancha los dedos, llamándose vulgarmente *flor de cinabrio*, *bermellon nativo*. *Cinabrio bituminoso*: este lleva una mezcla en grado diferente de betun, el

que segun su cantidad hace menos rojo el cinabrio , y menos rico para la estraccion del mercurio.

CRIADEROS. Existe en filones ó en venas en los terrenos de esquisto micaceo , en los de transicion , asi como diseminado en las capas de gres ó en las calizas compactas negras de la época jurásica. Las mas célebres minas de cinabrio son las de Almaden , que dan anualmente 22000 quintales de mercurio , siendo el producto ó rendimiento medio del mineral, de un 10 por ciento de aquel.

Usos. Los tiene para la estraccion del mercurio, metal líquido dicho comunmente *azogue* , del que se hace uso en la Medicina , para beneficiar los minerales de plata y oro , para diversas amálgamas , tales como la que forma con el estaño para azogar espejos , para la fabricacion del lacre , construccion de instrumentos físicos , etc.

En los minerales de plomo la especie mas notable es el *Plomo sulfurado* (galena). Es la combinacion del azufre y plomo , fórmula *Pb Su*.

CARACTÉRES. Se presenta de diferentes modos, constituyendo variedades : 1.^a *crystalizado* en sólidos del tipo 1.^o con el cubo por forma primitiva , siendo su color en esta y en las otras variedades , de un gris metálico muy brillante en las fracturas recientes : 2.^o *hojoso* , con facilidad de ser separado en pequeños fragmentos cúbicos por consecuencia de un crucero triple que determina la mas lijera percusion : 3.^o *granoso* y *compacto* ; granoso con grano algo grueso unas veces , fino y agregado como el del acero otras , cuyo color adopta ó bien con tinta azulado ; compacto, unido , con un color azulado muy pronunciado en las superficies recientes, el que se empaña ligeramente al aire : 4.^o *estriado* y *palmeado* , con bandas muy aproximadas unas á otras que le comunican una estructura en apariencia fibrosa , cuyas fibras en unos casos son rectas, cuando fibroso, y en otros son curvas como las ramas de un vegetal que se reunen en su tallo , cuando es palmeado : 5.^o *epigenico* ; Este se presenta en cristales

prismáticos de seis caras, negros y empañados al exterior, interiormente compuestos de este sulfuro hojoso y brillante, cuyos prismas han sufrido el cambio ó sustitucion de plomo fosfatado en polvo sulfurado: 6.º *plomo argentífero*; en este se sustituye una pequeña cantidad de plomo por otra correspondiente de plata que acostumbra á ser de 0,0001, á 0,003, y hasta 0,005, siendo entónces mineral rico en plata y muy esportable. La dureza de la galena es de 2, 6; no es maleable; es gris, y no se la puede cortar con el cuchillo; peso específico 7,568. Al soplete se funde con desprendimiento de vapores; calentada con precaucion sobre el carbon, da glóbulos de plomo á medida que el azufre se quema; es soluble en el ácido nítrico.

CRIADEROS. Se eneuentra en *filones y vénulas* en ciertas rocas, y en *nódulos* en terrenos estratificados. Localidades, *Sierra Almagrera, Sierra de Gador, Falset, Linares*, etc.

Usos. Para la estraccion del plomo que para tantas cosas sirve; segun la cantidad que haya de plata interpuesta en él, para la estraccion de esta; y su polvo, para el barnizado de objetos de barro ó vidriado comun, lo que le ha valido la denominacion de *alcohol de alfareros*.

MINERALES DE COBRE. Diremos alguna cosa del cobre y hierro sulfurado, de los carbonatos y sulfato hidratado de cobre, por ser las especies de cobre que en mas cantidad lo proporcionan.

COBRE Y HIERRO SULFURADOS. (*Pirita de cobre: Chalcopirita* (*): *Mina de cobre amarillo*). Principios componentes: azufre, hierro, cobre; fórmula $Fe Su + Cu Su$.

CARACTERES. Cuando cristalizada la pirita de cobre, su forma es un prisma recto de base cuadrada, ó un tetraedro mas ó menos modificado correspondiente á este tipo 2.º: tambien se ofrece en masas compactas amorfas, concrecionada, y aun dendritica. Su color es amarillo de laton, con cierta tendencia á verdoso; su lustre metálico; su dure-

za = 3,05 ; peso específico 4,169. Al soplete funde con un glóbulo negro, atraible por el imán; con el carbonato de sosa da un glóbulo de cobre; es soluble en el ácido nítrico, siendo el color de la disolución, verde.

COBRE CARBONATADO AZUL. (Azurita). Es el resultado de la combinación del ácido carbónico, óxido de cobre y agua, fórmula $2 Cu C^2 + Cu Aq$.

CARACTERES. Ordinariamente se ve en cristales limpios y brillantes, cuya forma es un prisma romboidal oblicuo; también compacto, recibiendo en este caso el nombre de *piedra de Armenia*, ó terreo que en este caso se dice ó conoce con la denominación de *cenizas azules*. La azurita es de hermoso color azul, algunas veces transparente, regularmente translúcida; su fractura es concoidea; su dureza = 3,5; peso específico 3,831. En el soplete solo sin fundente, se convierte en bola negra con el fuego de oxidación; con el borax se funde en un vidrio de color de esmeralda; en el ácido nítrico se disuelve con efervescencia.

COBRE CARBONATADO VERDE. (Malaquita: Verde de montaña.) Tiene la misma composición con fórmula diferente, la que es $2 Cu C + Aq$.

CARACTERES. Se presenta con el color verde hermoso de esmeralda, no uniforme, sino con matices varios, de brillo vitreo, sedoso, ó adamantino; dureza = 2,5; peso específico 4,008; presentando los caracteres al soplete y ácidos como el anterior. Unas veces se ve *crystalizado*, no en cristales bien determinados, sino en masas de cristalillos aciculares muy brillantes reunidos en manojos divergentes, cuya cristalización se deriva de un prisma romboidal oblicuo; se ve así mismo la malaquita, *fibrosa*, con lustre sedoso, y ordinariamente en *riñones* ó *concrecionada*, de estructura fibrosa-radiada, y con zonas de matices verdes diferentes, que dan un aspecto agradable á la sustancia; por último se encuentra alguna vez terrea y muy rara vez hojosa.

COBRE SULFATADO HIDRATADO. (Caparrosa azul: Vitriolo azul: Cianosa (*)). Es la combinacion del ácido sulfúrico y cobre, mas alguna cantidad de agua; fórmula $Cu Su^3 + 6 Aq.$

CARACTERES. Resulta de la descomposicion de los minerales de cobre, y mas de las piritas. Existe disuelto en las aguas de las minas de cobre precipitándose este metal por medio de hierros viejos ó de deshecho. Estas aguas llamadas de *cementacion*, se evaporan y dan origen á costras cristalinas que cubren las paredes de las galerias de las minas, así como á masas fibrosas, y tambien á cristales: la forma de estos cristales es un prisma doblemente oblicuo, de color azul celeste, y peso específico de 2,19.

— CRIADEROS DE LOS MINERALES DE COBRE. Estos se encuentran de uno de cuatro modos: 1.º en *filones*; 2.º en *masas en relacion con las rocas igneas*; 3.º *diseminados en las capas del gres*; 4.º en *capas al parecer regulares*. La piritas de cobre corresponde principalmente ó se ve mas frecuentemente del primer modo; accidentalmente los carbonatos; viéndose estos comunmente del tercer modo: en cuanto al sulfato, ya se ha dicho en su esplicacion. Localidades, en *Chile, Inglaterra, Toscana, Siberia, Hungría*; en España, en *Riotinto, Linares, Teruel*.

Usos. Sirven para la estraccion del cobre que tiene tantas aplicaciones; por ejemplo para la moneda por sí ó aleado con la plata ú oro; aleado con el estaño, para formar el bronce; con el zinc, el laton: las malaquitas se emplean como objeto de lujo, para lo que se prestan por sus bellos colores y lustre; el sulfato se usa en Medicina, y para obtener el cobre por *cementacion* que es uno de los métodos de su obtencion, existiendo otro que es el de *fundicion*.

LECCION LXX.

Estudio del HIERRO NATIVO y de los minerales de que principalmente se extrae, cuales son: HIERRO OXIDULADO, PEROXIDO DE HIERRO, HIERRO PEROXIDADO HIDRATADO, HIERRO SULFURADO, y HIERRO CARBONATADO; citando sus variedades y algunos de sus caractères y usos.

En esta leccion toca hablar del HIERRO NATIVO y de los principales minerales que lo proporcionan por tenerlo en su composicion, especies todas de bastante interés.

HIERRO NATIVO. Es un cuerpo simple, sólido, de un color gris de acero ó azulado, muy tenaz, maleable, ductil y atraible por el imán, peso específico 6,4 á 7,8. Al soplete es infusible, el aire lo altera oxidándolo ó enmoheciéndolo como se dice en lenguaje comun, en cuyo caso se forma el *orin* de hierro. El hierro nativo habia sido tenido por muy raro en la naturaleza en tal estado de pureza que pudiera constituir especie de por sí; empero hoy dia es incontestable su existencia de este modo, bien que el que circula en el comercio, es el estraido en gran cantidad de sus minerales.

Se encuentra el hierro nativo: 1.º en masas análogas en su origen á las piedras meteóricas; 2.º se halla en capas regulares del terreno de la ulla, que un tiempo fueron presas de incendios subterráneos, quedando el hierro separado á la manera de como sucede en los altos hornos de fundicion; 3.º se presenta en bolos ó en estalactitas en ciertas minas de hierro hidratado. Merecen particular mencion las masas de *hierro meteórico*, halladas en la superficie de la tierra, de las que unas son cavernosas con células llenas de una materia vidriosa amarillenta y transparente; y otras parecidas al hierro groseramente forjado, sin células, con estructura cristalina, teniendo entrambas de 2 á 10 por 100 de nikel, y de las que la

primera conocida fué hallada cerca de los montes *Ke-mir* en Siberia, y hecha transportar por Pallas á San Petersburgo, por lo que se le dió el nombre de hierro de *Pallas*. Deben asimismo mencionarse los *aerolitos* (*), *meteóritos*, *bóidos*, ó *piedras caídas del cielo*, que son masas mas ó menos voluminosas, angulosas, cubiertas de una corteza negra comunmente vidriosa y luciente, compuestas de hierro, cromo, nikel, alumina, óxidos de hierro, silicatos, cobre, etc., las que caen aun en medio del dia y estando el cielo sereno, precediendo las muchas veces la vista de un globo de fuego que se mueve con mucha rapidez y á grande altura, y que luego estalla con un ruido comparable á violentos truenos ó descargas de artillería. Son muchos los aerolitos de cuya caída se tiene noticia, entre otros el de Logroño en 1842, y de Tarragona en 1853.

HIERRO OXIDULADO. (Hierro oxidado magnético (*)). Es la combinacion del peróxido y del protóxido de hierro, fórmulas $f Fe^3$.

CARACTÉRES. Se presenta en cristales octaedros y dodecaedros romboidales del tipo 1.º; en masas de grano grueso y grano fino, ó en arena: su polvo es negro, pero en cristales ó masas es de un gris de acero oscuro; lustre metálico; dureza 5,5; peso específico 5,094. Es fuertemente magnético con dos polos, de los que si el uno atrae la estremidad Norte de la aguja, el otro la repele; atrae además las limaduras del hierro, constituyendo por estos caractéres magnéticos el imán natural. Es infusible al soplete, pero toma en su consecuencia un color pardo y no obra sobre la aguja imanada; es insoluble en el ácido nítrico.

HIERRO OLIGISTO (*) (Peróxido de hierro). Fórmula F . Para su mas fácil reconocimiento se hacen de él tres divisiones: 1.ª *Hierro oligisto metaloideo*; 2.ª *Hierro oligisto concrecionado ó hematites* (*) *roja*; 3.ª *Hierro óxido rojo terreo ú Ocre rojo*. Estas divisiones tienen de

comun la composicion, el color de su polvo, que es de un rojo pardo, el ser infusibles al soplete, dar con el borax un vidrio amarillo verdoso, el perder por la calcinacion una cierta cantidad de oxígeno haciéndose atraibles por el imán, y el ser solubles con el ácido hidro-clórico, colorando la disolucion de un amarillo rojizo anaranjado. *Hierro oligisto metaloideo*. Se encuentra en cristales del sistema romboedrico, en masas hojosas (*oligisto especular*), y en masas compuestas de lentejuelas ó escamitas, (*oligisto micáceo*): su lustre es metálico, á veces con su superficie irisada; color al exterior gris de hierro, dureza = 5,5, peso específico 5,240. *Hierro oligisto concrecionado ó hematites (*) roja*. Se presenta en masas arriñonadas ó en estalactitas de rojo pardo, su estructura interna es fibrosa con las fibras delgadas, sedosas, y partiendo del centro á la circumferencia. *Hierro oxidado rojo terreo ú Ocre rojo*. Es de un rojo vivo, blando y que tizna los dedos; su estructura es terrea y fácilmente se convierte en polvo. Por último, el hierro oligisto se vé tambien en *masas bacilares*, y *eipigénico*.

HIERRO PEROXIDADO HIDRATADO. (Hierro pardo: Limonita.) Es el peroxido de hierro, mas cierta cantidad de agua de 14 á 15 por 100.

CARACTERES. Se presenta concrecionado, de color pardo en el polvo, amarillo, cuando puro ó sin mezclas; su dureza = 3, peso específico cuando puro, de 3,37 á 3,4, y con mezclas de 3. Al soplete produce una escoria negra atraible por el imán; se disuelve en el ácido hidro-clórico y dá un líquido amarillo anaranjado. Comprende las variedades siguientes: 1.^a *Hematites parda* análoga á la hematites roja; 2.^a *Geodas huecas*, *pedras del águila*; 3.^a *Granoso*; 4.^a *Oolitico*; 5.^a *Térreo* (ocre (*)), que es blando, tizna los dedos, presenta el apegamiento á la lengua y tiene color pardo tirando á amarillo; y 6.^a en la que comprenderemos agrupadas las variedades de la *limonita vitrea*, *resinosa*, *pseudo-mórfica*, representando

capas de polipéros pertenecientes á los terrenos terciarios, y la *epigénica* por transformación de las piritas de hierro.

HIERRO SULFURADO. (Pirita (*)) de hierro; Marcasita). Es la combinación del azufre y hierro, fórmula $FeSu^2$. Es sustancia diforma de lo que procede que se divide en dos sub-especies: 1.^a *Pirita marcial, hierro sulfurado amarillo ó Marcasita.* 2.^a *Hierro sulfurado blanco ó Sperlisa.* Hablaremos de la primera.

HIERRO SULFURADO AMARILLO (Pirita marcial).

CARACTERES: se manifiesta cristalizado en el tipo 1.^o con todas las formas posibles, puede decirse, de él; así se vé en cubos, octaedros, etc. Igualmente se presenta concrecionado reemplazando los cuerpos orgánicos, epigénico; estalactico, y dendritico. Su color es amarillo de oro, lustre metálico, sin que el aire lo altere; dureza = 6,5; da chispas con el eslabon; peso específico 5. A la llama de una vela exhala olor de azufre, se hace atraíble al imán, y toma un color pardo rojizo.

HIERRO CARBONATADO. (Hierro espático: Siderosa (*)). Combinación del ácido carbónico y protoxido de hierro, fórmula fc^2 .

CARACTERES. Tiene dos modos de presentarse; 1.^o en cristales romboedricos ó prismáticos exagonales, y en masas hojosas, recibiendo entonces el nombre de *hierro espático*; 2.^o en masas amorfas, asociadas casi siempre á la ulla, llamandose en este caso, *hierro carbonatado litóideo* (*). Su color es gris amarillento en la primera variedad, gris oscuro y casi negro en la segunda; en el polvo siempre es gris. Peso específico 3,8 cuando puro, 3 tan solo en las variedades terreas; su dureza es superior á 3. Es soluble en los ácidos con efervescencia lenta en frio, muy viva en caliente; al soplete se ennegrece y dá un polvo que obra sobre el imán.

CRIADEROS DE LOS MINERALES DE HIERRO. Son diferentes según las especies. El del hierro oxidulado en terrenos antiguos en *América, Suecia,* y en España en el *Es-*

corial y *Asturias*. El hierro oligisto, en terrenos antiguos, de transición, y volcánicos, en el gres rojo, etc. Localidades, *Suecia*, *Nápoles*, en España, en *Somoroastro*, *Baigorri*, *Linares*, *San Juan de Alcaraz*, etc. El hierro peroxidado hidratado según sea su variedad en diversos terrenos, en los *Pirineos*, *Francia*, *Nápoles*, *Provincias Vascongadas*, etc. La pirita de hierro en terrenos antiguos, en los secundarios, en tanto diseminada, como en filones, en varios puntos de *Francia*, *España* y otros de *Europa*, pues que es bastante común. Por último el hierro carbonatado se halla en terrenos antiguos y de transición, así como en los de la ulla, en *Francia*, *Bélgica*, *Inglaterra*, *Pirineos*, etc.

Usos. *De todos estos minerales*. Muy diversos son ya que son tantas las especies y variedades. El hierro metálico es uno de los agentes más necesarios para la Agricultura, artes, etc., de modo que constituye una de las materias más necesarias y preciosas para el hombre; ya hemos dicho que el que circula aunque puro, es producto de preparaciones metalúrgicas, que son las de *fundición* ó sea la que prepara el hierro *colado*, y la que lo prepara inmediatamente *dulce*, por el *método catalán*, estrayéndolo ambos de los minerales que lo tienen, y que en su mayor parte quedan esplicados. Alguna de las variedades del oligisto sirven para la pintura, tal como el ocre rojo; para el bruñido de metales la hematites roja, etc. Igualmente se usa para la pintura el ocre amarillo ó simplemente ocre, que es una variedad de la limonita. Con respecto á la pirita marcial, se usó en tiempos para las armas de fuego con el nombre de *piedra de arcabuz*, y también como objeto de adorno en collares, botones, etc.: hoy día se aplica para la preparación en los laboratorios químicos, del ácido sulfurico y varios sulfatos. Por fin el hierro carbonatado sirve principalmente para la extracción del hierro, del que procede casi todo el que sale de las ferrerías de *Vizcaya* y también de las fábricas de *Cataluña*.

LECCION LXXI.

Explicacion de las especies siguientes: ESTAÑO OXIDADO (Cassiterita); ZINC SULFURADO (Blenda); y minerales de zinc conocidos con el nombre de CALAMINA; así como del BISMUTO NATIVO, y minerales de COBALTO, (Esmaltina y Cobaltina).

ESTAÑO OXIDADO. (Cassiterita (*)). Es la combinacion del oxígeno y estaño, fórmula Sn .

CARACTÉRES. Se presenta cristalizado en sólidos correspondientes al tipo 2.º prisma recto de base cuadrada, comunmente con el color pardo oscuro que pasa á negro, á veces pardo amarillo claro, y hasta gris claro casi blanco, siendo en este caso transparente ó muy translúcido; lustre vivo en las caras, vitreo en la fractura que es concoidea; da chispas con el eslabon; su dureza = 6,5, peso específico 6,96. Al soplete es infusible y difícil de ser reducido; con la sosa por el contrario, dá casi instantaneamente el estaño metálico: es insoluble en los ácidos. Hay otra variedad de cassiterita que es la *concrecionada*, llamada *estaño leñoso*, que afecta masas mame-lonares y reniformes, de color pardo claro ó negruzco en su interior, con fibras que parten de un centro, y con una sucesion de capas de matices diferentes amarillos y parduzcos, que imitando una seccion del tronco de un árbol, han dado á esta sustancia el nombre arriba indicado.

CRIADEROS. En los terrenos mas antiguos, y en los de transicion, en *Inglaterra*, *Sujonia*, *Francia*: en España, en las provincias de *Zamora*, *Orense*, y *Almeria*.

Usos. Para la estraccion del estaño que tiene como es sabido tantas aplicaciones, principalmente aleado con otros metales.

ZINC SULFURADO (Blenda). Su composicion es de azufre y zinc; fórmula $Zn Su$.

CARACTERES. Tiene varios modos de ser ó diferentes estructuras que constituyen otras tantas variedades. Asi se ve *crystalizado* en sólidos del tipo 1.º; en *masas hojosas* y *granosas*; y *concrecionado* en masas *mamelonares*, *botrioides* y en *estalactitas*. Cuando *crystalizada* la blenda, es transparente ó translúcida, de color amarillo ó pardo, amarillo verdoso ó negro; cuando *hojosa* ó *granosa*, su color es verde amarillento ó pardo; y cuando *concrecionada*, su color es gris amarillento y de otras tintas claras; su polvo siempre es gris. El peso específico de todas las variedades de blenda es de 4,16. Es infusible al soplete; calentada en el carbon se descompone, da un débil olor de ácido sulfúrico, y queda el carbon cubierto de un polvo blanco que es el óxido de zinc. Es soluble en el ácido nítrico con desprendimiento de hidrógeno sulfurado.

CRIADEROS. Tiene casi los mismos que los minerales de plomo y plata con los que va asociada, principalmente con el primero. En España se encuentra la blenda en *san Juan de Alcaraz*, *Linares*, *Oñate*, etc.

Uños. Para la extraccion del zinc que puede hoy dia obtenerse de ella por medio de los hornos de reberberos.

Dáse el nombre de **CALAMINA** principalmente á dos minerales de zinc á saber **ZINC CARBONATADO** y **ZINC SILICIATADO HIDRATADO**, de los que vamos á decir alguna cosa.

ZINC CARBONATADO. (Smithsonita). Su composicion, ácido carbónico y óxido de zinc, fórmula $Zn C^2$.

CARACTERES. En cristales romboedros, en masas concrecionadas y compactas, y pseudo-mórfico. Cuando puro es de color blanco amarillento ó amarillo parduzco, su lustre es vitreo y es semitransparente ó translúcido; algunas variedades son mates y como cubiertas de una corteza: si está con mezclas de hierro, entónces su color es pardo oscuro. Su dureza = 5, peso específico 4,45. Es soluble con efervescencia en los ácidos nítrico y sulfúrico; por calcinacion produce un esmalte

blanco que espuesto al fuego de reduccion, cubre al carbon de humo de zinc, dando una luz muy viva.

ZINC SILICIATADO HIDRATADO (Calamina propiamente tal). Composicion silice, óxido de zinc, agua; fórmula $2 Zn Si + Aq$.

CARACTERES. Se presenta en cristales que son prismas exaedros, cuya forma primitiva es un prisma recto romboidal, pequeños y delgados, eléctricos por el calor; tambien *hojoso, fibroso, concrecionado y compacto*, con su superficie celular ó cavernosa, de color amarillento, (piedra calaminar). El color en general es blanco gris, alguna vez azul por mezcla con el carbonato de cobre, y rara vez pardo por el óxido de hierro; es algo frágil, su dureza = 5, peso específico 3,379. Es infusible al soplete, pero se hincha y vuelve opaco: soluble sin efervescencia en los ácidos, da como una jalea ó gelatina de silice; por la calcinacion da agua.

CRIADEROS DE LA CALAMINA. Está asociada con el plomo y algun otro metal; en *filones* en terrenos antiguos, y de transicion, y en *masas* en terrenos mas modernos, en *Bélgica, Silesia*, y en España en *Santander, Guipuzcoa, Linares, San Juan de Alcaraz*.

Usos. Para la estraccion del zinc al que se dan diversas aplicaciones, tal como la preparacion del laton, construccion de utensilios, etc.

BISMUTO NATIVO. *Caractéres.* Se presenta en hojas ó láminas de color blanco de estaño con reflejo rojizo, lustre metálico, esfoliacion fácil paralela á las caras de un octaedro regular; algunas veces tambien dendritico al que algunos llaman palmeado: es mineral agrio, su dureza = 2,50 peso específico 9,737. Es soluble con efervescencia en el ácido nítrico, en el que precipita con la adicion de una pequeña cantidad de agua. Fusible á la simple llama de una vela; al soplete se volatiliza y da un óxido amarillo que cubre el carbon. Acostumbra á estar mezclado con otras sustancias como plata, ar-

sénico, etc., y de aquí decirle bismuto *argentífero*, *arsenical*, etc.

CRIADEROS. Lo son por lo regular los de las sustancias con quienes va asociado ó mejor que á el se asocian, y se encuentra en *Sajonia*, *Inglaterra*, *Suecia*.

Usos. El bismuto aleado ó formando liga con el plomo y estaño se usa para válvulas de seguridad, que lo son por su fusibilidad; tambien se emplea para la preparacion del subnitrato de bismuto (blanco de afeitte), que se usa como medicamento y como cosmético.

MINERALES DE COBALTO. Dos minerales de cobalto nos interesa principalmente conocer y son, el **COBALTO ARSENICAL** (Esmaltina), y el **COBALTO GRIS** (Cobaltina).

COBALTO ARSENICAL Ó ESMALTINA. Aun cuando su composicion no esté bien conocida, con todo, se sabe que son el arsénico y cobalto como sustancias fijas los que lo forman, y algunos óxidos metálicos: su fórmula mas admitida es $Co As^2$.

CARACTÉRES. Se ofrece cristalizado en cubos, en masas amorfas, y concrecionado; su color es gris de acero ó blanco de estaño con lustre metálico que se ennegrece al aire; su dureza = 5,5, peso específico 6,33 á 6,6. A la simple percusion da un débil olor de ajo, el cual aumenta quemado á la llama de una vela, dando tambien entonces un humo blanco abundante; con el soplete se llega á obtener un boton metálico, quebradizo, de color gris claro; fundido con el borax le comunica un hermoso color azul; es soluble en el ácido nítrico dando al líquido un color de rosa.

COBALTO GRIS Ó COBALTINA. La composicion de la cobaltina es mas conocida, espresandose su fórmula de este modo, $Co As^2 + Co Su^2$, siendo por tanto un sulfo-arseniuro de cobalto.

CARACTÉRES. Tiene muchos puntos de contacto con la anterior especie; sus cristales son del tipo 1.º, siendo estos tan bien detallados como los de la pirita de hierro;

su lustre es mas vivo , su color gris con una tinta rojiza bien manifiesta ; tiene cruceros distintos paralelamente á tres caras del cubo ; da chispas con el eslabon ; su dureza = 5,5; peso específico 6,298. Es fusible al soplete con desprendimiento de vapores arsenicales ; colora al vidrio de borax de azul intenso ; es soluble en el ácido nítrico , con la disolucion de color rosaceo.

CRIADEROS DE ESTOS DOS MINERALES. Se encuentra en *filones y masas* en terrenos antiguos en *Suecia* , *Sajonia* , y *Francia* (Bagnères de Luchon) ; en España , en el valle de *Gistain* (Huesca) , *Asturias* , etc.

Usos. Son minerales ambos que con otras sustancias , tales como la potasa y arena, forman el *safre* que sirve para esmaltar y colorear especialmente de azul, el cristal y la loza : tambien sirven para la preparacion del óxido de cobalto, que tiene ciertas aplicaciones no muy interesantes.

LECCION LXXII.

Estudio de los minerales de arsénico ; ARSÉNICO NATIVO , ARSÉNICO SULFURADO ROJO (Rejalgar) , y ARSÉNICO SULFURADO AMARILLO (Oropimente) ; espresando sus caracteres mas notables , criaderos y usos : asimismo del MANGANESO PEROXIDADO (Pirolusita), y del ANTIMONIO SULFURADO.

En esta leccion daremos fin á la esplicacion de la clase 2.^a Metales heterópsidos, hablando de las especies minerales espresadas á continuacion.

ARSÉNICO NATIVO. *Caractéres.* Aunque con poca frecuencia, se presenta cristalizado en formas que conducen á un romboedro, ó en agujas alargadas y reunidas en el sentido de su longitud ; tambien se vé concrecionado , en el mayor número de casos en masas laminares ú hojosas , cuyas de hojas son pequeñas como escamas; otras veces en

masas manelonares ó tuberculosas, formadas de pequeñas capas concentricas que se cubren entre sí como las de las conchas, por lo que le llaman en este caso, *arsénico testaceo*; por último en algun caso se observa tambien bacilar. El color del arsénico nativo es de un gris de acero con lustre metálico que se pierde en parte con el contacto del aire, el cual ennegrece su superficie apareciendo el lustre por la raya; su polvo es gris metaloideo; su dureza = 3,5, peso específico 5,70 á 5,93; por el choque con un martillo produce un olor arsenical acompañado de humo blanco. Al soplete se quema con llamas azuladas, volatilizándose en humo blanco de olor aliaceo.

CRIADEROS. Casi nunca forma filones particulares como otros metales, regularmente acompaña á la plata sulfurada y roja, al cobalto gris, nikel arsenical, etc.; el del comercio procede del cobre gris, estaño oxidado, y plomo sulfurado, los que en ciertas minas van con el hierro arsenical. Se encuentra en *Chile, Noruega, Guadalcanal*.

ARSENICO SULFURADO ROJO (Rejalgar). Composicion, azufre y arsénico; fórmula $As Su$.

CARACTÉRES. Se presenta cristalizado en sólidos cuya forma primitiva es un perisma romboidal oblicuo, con el crucero cuádruplo, color rojo cochinilla ó anaranjado, si ha sido alterado por el calor ó frotacion, en el polvo, amarillo anaranjado; alguna vez no está cristalizado y si en masas amorfas, granulares; es blando, de modo que se deshace entre los dedos, estando representada su dureza por 1,5; peso específico 3,5 á 3,6. En el carbon arde con una llama amarilla pálida y olor aliaceo.

ARSÉNICO SULFARADO AMARILLO (Oropimente). Es tambien un sulfuro de arsénico mas con distinta fórmula que el anterior, cual es $As^2 Su^3$.

CARACTÉRES. Rara vez se vé en cristales cuya forma primitiva es un prisma romboidal recto; ordinariamente en masas hojosas con estrías longitudinales, que dán á esta sustancia un aspecto hojoso y fibroso á la vez, cuyas hojas

se separan facilmente, pero no bien aisladas, sino como pegadas unas á otras, presentando asi separadas una gran flexibilidad; su color es amarillo de limon muy vivo y brillante; su dureza = 1,5 de modo que puede ser rayado por la uña; peso específico 3,48. Sobre el carbon arde con llama del mismo color y de el mismo olor que la especie anterior.

CRIADEROS DE AMBOS SULFUROS DE ARSENICO. El del rejalgar está en los mismos filones que encubren los minerales de telurio y oro, asi se vé en *Transilvania* y *Hungria*, tambien en los terrenos volcánicos del *Vesubio* y *Etna*; igualmente ha sido importado de la *China* y *Japon*. El oropimente, en los mismos terrenos que el rejalgar, menos en los volcánicos; ademas en *Sajonia*, y ambos en España en *Asturias*.

USOS DE ESTOS TRES MINERALES. El arsénico nativo se emplea para aleaciones que se destinan para espejos de instrumentos opticos; tambien para matar insectos. El rejalgar para la pintura; el oropimente para el mismo uso, preparacion de pastas depilatorias y tintas simpáticas. Ambos se usan como medicamentos en la *China* y *Japon*, en cuyos puntos se dice que construyen vasos de estas sustancias en los que depositando agua por ligeros instantes, adquiere propiedades purgantes.

MANGANESO PEROXIDADO. (*Pirolusita* (*)). Composicion (oxígeno y manganeso; fórmula *Mn*.

CARACTÉRES. La pirolusita afecta varias formas ó disposiciones: 1.^a en *cristales*, cuya forma es un prisma recto romboidal; 2.^a *acicular* y *radiada*; 3.^a en *masas amorfas* y *metaloideas* de un color negro azulado; 4.^a *terrea* de color negro que tizna los dedos, mezclada casi siempre con la *acersedes*; 5.^a en *estulactitas* alargadas ó reniformes, empañadas en su superficie ó lustrosas; 6.^a y última en *dendritas* ó arborizaciones negras que se observan en ciertas rocas calizas de cuarzo compacto, agata, etc.: su color en general es negruzco ó negro, cuando fibrosa es azulada,

mas el polvo siempre es negro ; su dureza = 2, ó 2,5; peso específico de 4,829 á 4,94. Es infusible al soplete , pero se vuelve rojiza al fuego de reduccion ; fundida con el borax produce efervescencia á causa del desprendimiento del oxígeno, y tiñe al borax de un color violado ; no da agua por la *calcination*.

CRIADEROS. En los terrenos de cristalización , en su separacion de los secundarios ; localidades , en *Francia* y en España en *Asturias* , *Alcañiz* , *Alcalá de Henares* , *Puras* (*Burgos*).

Usos. Para decolorar ó blanquear el vidrio , lo que le ha valido el nombre de *jabon de vidrieros* ; asi como para hacer vidrios morados. En Química es de gran interés , pues que con el se prepara ú obtiene el oxígeno, el cloro, y varias sales.

ANTIMONIO SULFURADO. (Antimonio gris : Estibina).
Composicion , azufre y antimonio ; fórmula $Sb^2 Su^3$.

CARACTERES. Los diversos estados de la estibina son los siguientes : 1.º *cristalizada* en prismas romboidales rectos mas ó menos modificados , con una esfoliacion fácil paralelamente á la pequeña diagonal , siendo entonces estas superficies brillantes y que reflejan mucho la luz : 2.º *acicular* , á veces con filamentos sedosos delgados, (antimonio en plumas) : 3.º *granosa y compacta* ó en masas metaloideas de un gris azulado. Siempre tiene lustre metálico , color gris de acero ó de plomo , ó esa tinta azulada que acabamos de indicar, la que es mas manifiesta en las partes empañadas por el aire ; su dureza = 2, peso específico 4,62. Es muy fusible de modo que lo es á la simple llama de una vela ; se volatiliza dando vapores sulfurados y blancos de antimonio. Es soluble en el ácido nítrico con residuo amarillento abundante.

CRIADEROS. En filones en terrenos de cristalización , y en masas en terrenos neptúnicos. Localidades , *Marruecos* , *Inglaterra* , *Alemania* , *Toscana* , y en España en varios puntos , como son *Asturias* , *Lugo* , *Santa Cruz de Mudela* , etc.

Usos. Se emplea para la estraccion del antimonio, metal que aleado con el plomo sirve de materia para la construccion de caractéres de imprenta, resultando una liga ni muy blanda, ni muy fragil ó quebradiza siendo las proporciones de ambos antimonio de 12 á 25, plomo 7'5 á 8'8: con el estaño se alea tambien; cuya aleacion ó liga sirve para grabar los papeles de música; tambien se usa el antimonio para la preparacion de una porcion de medicamentos muy en boga en la medicina, y por último el óxido de antimonio se emplea como materia colorante en la fabricacion de los cristales.

LECCION LXXIII.

Clase 4.^a COMBUSTIBLES NO METÁLICOS. estudio de las especies en ella comprendidas, AZUFRE NATIVO, DIAMANTE y ANTRACITO. Apéndice á la clase 4.^a, SUSTANCIAS FITOGENAS: explicacion de las ULLAS, del LIGNITO y de las TURBAS. Hay que observar las diferencias entre la Antracita Ulla y Lignito que se confunden vulgarmente.

La clase 4.^a COMBUSTIBLES NO METÁLICOS, comprende varias especies entre las que la primera es el AZUFRE NATIVO, cuerpo simple que se encuentra en la naturaleza en diversos estados: 1.^o *cristalizado* en octaedros mas ó menos modificados, cuya forma primitiva es un prisma romboidal recto y artificialmente en prismas romboidales oblicuos: 2.^o *concrecionado* en estalactitas ó en concreciones groseras y muy cavernosas, producto del hidrógeno sulfurado que está en disolucion de ciertas aguas termales, por lo que se llama *azufre termógeno* (*): 3.^o *compacto* de color gris ceniciento claro: 4.^o *pulverulento*.

CARACTERES GENERALES. Todas estas variedades tienen el color amarillo, presentando alguna vez segun ellas, matices rojos verdosos ó parduzcos; es hialino, su lus-

tre adamantino , de fractura concoidea ó vitrea , tiene la doble refraccion en alto grado al través de las caras paralelas, es frágil, quebrandose por el mas ligero choque, dureza = 2,3 , peso específico 2,0705 , electrico por frotacion , adquiere la electricidad resinosa. Con el simple calor de la mano se funde dejando oír un pequeño chisporroteo particular ; se inflama y arde con una llama azul, transformandose en ácido sulfuroso , se funde y volatiliza completamente á la temperatura de 110 grados.

CRIADEROS. Se encuentra el azufre de tres modos : 1.º en Masas diseminadas en medio de las capas de los terrenos de sedimento ; 2.º asociado á los mismos terrenos, siendo al parecer de formacion posterior ; 3.º producto de la sublimacion en los terrenos volcánicos, ó por la descomposicion de las aguas termales que contienen hidrógeno sulfurado en disolucion. Del primer modo se encuentra en algunas localidades de Francia ; del segundo modo asociado á la sal gemma y yeso, en *Sicilia*, *Polonia*, *Bajos-Pirineos*, *Conil* (Cádiz), y *Teruel* ; del tercer modo en casi todos los volcanes, como el *Vesubio*, *Etna*, los de *Islandia*, etc.

Usos. Los tiene varios ; en Medicina, para el blanqueo de los tejidos , para la fabricacion de la pólvora , en la Agricultura en Química para la obtencion de los ácidos sulfurico y sulfuroso , etc.

Sigue al azufre otra sustancia combustible no metálica de mucho interés que es el **DIAMANTE** ; composicion , *carbono puro*.

CARACTERES. Generalmente se vé en octaedros que llevan apuntamientos de seis caras sobre cada uno de sus planos , cuyas caras son redondeadas , ya por ser realmente curvas las aristas, ó porque parezcan esféricas por la multiplicidad de facetas de que estan sobrecargadas : su estructura es hojosa y por la facilidad que presenta en ser esfoliado , es porque los lapidarios lo tallan bien ; transversalmente tiene fractura concoidea ; su lustre es muy

vivo y particular el que de su nombre se dice *adamantino*; comunmente es diafano, algunas veces semidiafano ó simplemente translúcido; por lo regular es incoloro, pero hay de color verde de agua, amarillento, gris mas ó menos oscuro, rosaceo, verde, azul y negro: tiene la refraccion sencilla; su dureza es superior á la de todos los minerales = 10, pero no le acompaña la tenacidad: peso especifico 3,52 á 3,55. No se funde al soplete, pero se deslustra al fuego de oxidacion; espuesto á una alta temperatura con ciertas precauciones, arde con una llama azulada sin dejar residuo; pero forma con el oxígeno, ácido carbónico. Existe una variedad de diamante que es el *compacto*, que se encuentra en riñones irregulares de ángulos redondeados groseramente, y otras partes angulosas, negras al exterior y de lustre resinoso.

CRIADEROS. Se halla diseminado en las arenas que constituyen aluviones antiguos en el Brasil, de donde proceden hoy dia casi todos los diamantes; estan estos mezclados con cantos rodados los que están aglutinados por un cemento ferruginoso, formando una pudinga tosca que llaman en aquel pais, *cascalho*: igualmente se observa diseminado en una roca compuesta de granos de cuarzo hialino poco adherentes entre sí, que en el pais conocen con el nombre de *itacolumita*. Las localidades mas célebres antiguamente eran las *Indias Orientales*, hoy dia el *Brasil*, y muy modernamente, la *Siberia*.

Usos. El principal á que se destina es el de servir de adorno á coronas, diademas, collares, anillos, etc.; es decir, es una piedra preciosa por escelencia, cuyo aprecio es por todos conocido, y que en las condiciones de buena cristalización, limpieza y transparencia, se paga á precios crecídissimos. Antiguamente no se sabia el modo de tallar los diamantes, por lo que no encontrándose estos bien pulimentados naturalmente, eran raros, hoy dia, ó mejor desde el siglo XV se conoce el modo de trabajarlos, que es tallandolos por la esfoliacion, y puliendolos con

polvo de otros diamantes : hay diamantes que no pueden ser tallados y se dicen *diamantes brutos*, otros que no permiten sino la talla en rosa, y otros los mas hermosos y de mas precio, que se tallan muy bien y se dicen *brillantes*.

El valor de los diamantes se evalua por quilates, siendo cada quilate ó su peso 0,412 granos. Cada quilate se paga por término medio, si es diamante que no se puede tallar, á 112 rs.; y si se ha de tallar ó permite la talla, 180; rs., si tiene un solo quilate, pero aumentando mucho su valor segun sube en quilates. Aun los de matices coloreados se venden á buen precio; uno de 8 granos de peso y de color verde, se vendió segun Dufrenoy en 1000 francos; otro de 11 granos, en 2000 francos. Los diamantes mas célebres son el del *Raja de Matan* en *Borneo*, su peso 300 quilates (60gr, 50): el del Emperador del Mogol peso 279 quilates (57gr, 195), valuado en 11.723.000 francos, ó sean 44 millones de reales aproximadamente: el del *Regente* en *Francia*, pesa 136 quilates y es el mas hermoso de Europa; el *Montaña de luz* que hoy dia pesa 123 quilates; ultimamente la *Estrella del Sud*, diamante encontrado á fin de julio de 1853 por una negra, cuyo peso fué de 254 y $\frac{1}{2}$ quilates, y el que despues de tallado se calcula que pesará de 122 á 125 quilates.

GRAFITO (*) (Plombagina : Lápiz plomo). Tambien es carbono en su mayor parte, pues se calcula en un 96 por 100 lo que tiene de él, con distinta agregacion molecular que el diamante.

CARACTÉRES. A veces se presenta en cristales ó pequeñas tsblas de seis caras, ó bien en masas hojosas, escamosas ó compactas; su color es gris de plomo ó negruzco, el lustre metálico, es blando de modo que le puede rayar la uña, tizna los dedos, presenta tacto untuoso, y su peso es 2,45. Fusible con el nitro; espuesto solo al soplete arde dificilmente al fuego de oxidacion; no dá ninguna materia volatil por la destilacion.

CRIADEROS. En terrenos de cristalización y de sedimento, á veces mezclado con esquistos arcillosos. Localidades, en *Cumberland* (Inglaterra), *Passau* (Baviera); en España, en los *Pirineos*, *Marbella*, *Múrcia* y *Toledo*.

Usos. Para la formación de lápices dichos de *mina de plomo*, los que por ser caros se reemplazan por otros hechos de polvo de esta misma sustancia y otras, entre ellas, el antimonio sulfurado; también se usa para suavizar el roce de las máquinas de madera, construcción de crisoles, etc.

ANTRACITA (*). (*Ulla lustrosa*). Es compuesta de carbono puro en su mayor parte (de 85 á 90 por 100), cenizas y materias volátiles.

CARACTÉRES. Hay antracita *vítrea* y *común*. La vítrea es la homogénea, de fractura concoidea, brillante ó de lustre metálico, muy dura, peso específico 1,6; es la mas pura. La común es escamosa, con partes brillantes como el grafito, de un negro oscuro y es mas impura. Ambas arden difícilmente en el fuego, y no se inflaman sino en grandes masas y á muy alta temperatura, sin aglutinarse los fragmentos como en la *ulla*; además decrepita con el calor, por lo que no se usa sola en los altos hornos de fundición.

CRIADEROS. Se la encuentra en masas y capas en los terrenos de sedimento, y mas en los cercanos á los de cristalización, ó que estan enclavados en ellos. Los depósitos consisten en lechos alternativos de materias arenaceas ó esquistos y combustibles, asi se vé en Francia; en España, en los *Pirineos*, *Hernani*, *Pajares*, etc.

Usos. Por las razones espuestas solo se puede usar en altos hornos de fundición mezclada con las *ullas*.

APÉNDICE Á LA CLASE 4.^a, SUSTANCIAS FITOGENAS. De las diversas sustancias pertenecientes á este apéndice, nosotros nos ocuparemos en lo que resta de esta lección, de las *ullas* y del *lignito*.

ULLAS (Carbon de piedra: idem mineral). Son sustancias de origen orgánico, en cuya composición entra por mayor

parte el carbono , pero que presentan además por destilacion, gases , agua á menudo con amoniaco , betunes , etc.

CARACTÉRES GENERALES. El color de las ullas en general es negro, al que algunos designan diciendole, de terciopelo; su estructura es esquistosa; son frágiles, con el polvo negro; peso específico de 1,16, y el hectólitro en masas , pesa de 80 á 90 kilogramos. Dan por destilacion las materias expresadas y además un carbon duro , brillante , color gris de acero que se denomina *coke*. Las ullas comprenden diferentes variedades á saber : 1.^a *La ulla fuerte ó de los altos hornos* que tiene un 5 por 100 de hidrógeno , poco menos de oxígeno , y que pierde un 25 por 100 de materias volátiles por calcinacion y dá un carbon duro , poroso, y de brillo metaloideo ; es muy á propósito para trabajos que requieren fuego sostenido y vivo : 2.^a *Ulla grasa* ; sus fragmentos se conglutinan fuertemente y se funden juntamente durante la combustion ; tiene las mismas pérdidas que la anterior por la calcinacion , y deja un carbon muy hinchado ó aumentado de volúmen : 3.^a *Ulla de los hornillos ó fraguas , de llama larga* ; contiene de 7 á 8 por 100 de oxígeno , pierde 30 por 100 por la calcinacion, y dá por residuo un carbon poroso, cuyos fragmentos aunque soldados se distinguen bien : es propia para el consumo doméstico ú ordinario y fabricacion del gas del alumbrado : 4.^a *Ulla seca de llama larga* : contiene 18 por 100 de oxígeno , disminuyendo por lo tanto el carbon , pierde 40 por 100 de materias volátiles por la calcinacion, y dá un carbon poroso , cuyos fragmentos quedan luego casi aislados. Esta es á proposito para alimentar las calderas de vapor.

CRIADEROS DE LAS ULLAS. Pertenece á los terrenos de sedimento , principalmente al llamado *terreno de la ulla ó carbonifero*, que se compone de capas alternativas de gres , arcilla esquistosa , y á veces de calizas , estando las ullas en capas de diverso diámetro entre las del gres. Hay tambien verdaderas ullas en terrenos superiores , pero

son ullas secas y que no forman depósitos tan considerables como los de los terrenos carboníferos. En estos terrenos es muy comun ver restos de plantas de diversas familias; tales como coníferas, etc. Las localidades principales de Europa en que se encuentran las ullas están en *Suecia*, *Noruega*, *Rusia*, é *Inglaterra* sobre todo: y en España, *san Juan de las Abadesas*, *Asturias*, *Aragon*, etc., pudiendo esperanzar que así que el impulso extraordinario que ahora se dá á la construccion de vias de comunicacion, haya hecho espedita y fácil la conduccion de este combustible á los centros manufactureros é industriales en general, habrá poca necesidad de importar la ulla del extranjero, en donde quedan tantas cantidades por este concepto.

Usos. Los hemos apuntado al hablar de las variedades; esto es, sirven para combustible en altos hornos de fundicion, chimeneas comunes, obtencion del gas del alumbrado, calderas de vapor, etc.

LIGNITO. *Caractéres.* Es una materia negra ó parda, generalmente menos brillante que la ulla, que arde facilmente con llama, humo negro y olor betuminoso, dando por la destilacion materias bituminosas y agua que contiene á menudo ácido acético, dejando un carbon lustroso, compacto y que conserva la forma, de los fragmentos empleados. Tiene de 5 á 6 por 100 de hidrógeno, de 18 á 27 de oxígeno, y por la calcinacion al aire libre pierde de 50 á 70 por 100 de materias volátiles. En ocasiones se presenta el lignito en forma de ramas de árboles, que en su interior se parecen á las plantas dicotiledóneas; otras veces está en masas compactas ó esquistoideas muy voluminosas, sin semejanza con los tejidos vegetales.

CRIADEROS. Los tiene diferentes que las ullas y superiores á los en que esta se halla; se ven en la caliza jurásica, en las partes interiores de las formaciones cretáceas, y en terrenos terciarios con leños fósiles bien conservados. Localidades: en *Francia*, *Inglaterra*, en España, en *Asturias*, *Aragon*, etc.

Usos. Es un combustible bastante apreciable que dá mas calor que la leña y se puede emplear para calentar y evaporar líquidos, para hornos de cal, etc. Hay una variedad de lignito, el *compacto*, que se dice generalmente *azabache*, el que por su color negro y ser susceptible de adquirir buen pulimento, se ha empleado para la construcción de objetos de adorno, como collares, pendientes, etc. Es conveniente advertir que así la antracita como el lignito, se confunden con las ullas por las personas no inteligentes, confusión que desaparece, si se recuerdan los caracteres propios de cada especie, con los que se distinguen bien.

TURBAS. Ciertas plantas herbáceas y acuáticas que crecen en ciertos valles y parajes húmedos, se alteran y dan origen á una especie de tierra seca y dura que recibe el nombre de *turba*. Hay diferentes turbas como son; la *compacta*, la *fibrosa*, la *piciforme* y la *papiracea*. Se secan al aire y retraen considerablemente; dan por la destilación gases combustibles, agua, ácidos, aceites y casi siempre amoniaco, quedando un carbon de la misma textura que la sustancia antes de la destilación, pero mucho menor. La turba arde como la leña con llama y humo, aunque mas lentamente por la interposición de materias terreas, desprendiendo un olor picante y desagradable como de sustancias minerales.

CRIADEROS. Los principales están en *Holanda* y *Alemania*.

Usos. Como combustible; 1.º en su estado natural; 2.º despues de haberle hecho sufrir una fuerte compresion; y 3.º en el estado de carbon.

LECCION LXXIV.

Conclusion del apéndice á la clase 4.^a, SUSTANCIAS FITOGENAS, con el estudio de los minerales SUCCINO, NAFTA, PETROLEO y ASFALTO. Apéndice general: explicacion de las sustancias TURQUESA y GUANO; indicacion de los minerales gaseosos AZOE, HIDROGENO, é HIDROGENO PROTOCARBONADO; y explicacion del AGUA en sus diversos estados.

Pertencen tambien al apéndice á la clase 4.^a los minerales *Succino, Nafta y Asfalto* (*) que nos van á ocupar inmediatamente.

SUCCINO. (Ambar amarillo). La composicion no está tan bien definida que pueda sujetarse á fórmulas; mas se sabe que sus componentes en general son, el oxígeno, hidrógeno, carbono, cal, alumina, silice, etc.

CARACTÉRES. Forma masas mas ó menos redondeadas parecidas á las de la goma, frágiles, de estructura concoidea, lustre resinoso, de color amarillo anaranjado, blanquizco, rojizo y aun pardo rojizo ó amarillo gris; á veces es transparente, otras semitransparente, ó solamente translúcido, su dureza es superior á 2, peso específico 1,081; eléctrico por frotacion con electricidad resinosa, calentado al aire libre se funde á 237°, despues se inflama y arde con una llama amarillenta y olor aromático agradable, dejando un residuo carbonoso.

CRIADEROS. Se encuentra asociado con los lignitos en terrenos de arcilla plastica y parte inferior de los terrenos eretáceos. Localidades, *Sicilia*, orillas del *Báltico*, y en España, *provincia de Oviedo*.

Usos. Para la extraccion del ácido succinico, preparacion de escelentes barnices y construccion de objetos de adorno, como boquillas de pipa, cabos de cuchillo, etc.

NAFTA y PETRÓLEO. La nafta es la combinacion del car-

bono y del hidrógeno , con la fórmula segun Berzelius, $C^3 H^5$.

CARACTÉRES. La *Nafta* es líquida , incolora ó ligeramente amarillenta , peso específico 0,753 ; cuando se la destila con el agua deja un poco de residuo, obteniéndose un líquido como el alcohol ; su olor es débil. Entra en ebullicion á los 85° sin sufrir alteracion ; es insoluble en el agua á la que no obstante comunica su olor ; se disuelve en el alcohol y se mezcla con el eter y aceites grasos ; disuelve las resinas y el asfalto ; es muy inflamable, su vapor se inflama por el contacto con un cuerpo rojo , comunicando la llama al líquido.

CRIADEROS. En *Persia* y *Parma* en donde se usa para el alumbrado : tambien se preparan con ella barnices.

El *Petroleo* se distingue de la nafta en su menor fluidez , color amarillo pardo mas ó menos bajo, peso específico de 0,826 á 0,878, y en que, aun que tiene la misma composicion , son diferentes las proporciones: arde con olor y deposita una sustancia como hollin. Tiene los mismos criaderos que la nafta y sus mismos usos, y además se emplea para ciertas aplicaciones de la Medicina y de la Química.

ASFALTO. (Betun de *Judea* : idem mineral : Bálamo de momias). Su composicion no está bien definida, aunque se sabe que entran el carbono , el hidrógeno y oxígeno en ella.

CARACTÉRES. Es sólido , parecido á la ulla al exterior , pero su fractura es concoidea y brillante ; su color es negro , oscuro , negro de pez ó pardo negruzco ; adquiere la electricidad negativa por frotacion , y su peso específico , varía entre 1,07 y 1,2. Se funde á la temperatura de agua hirviendo ; se inflama con facilidad y arde con una viva llama , humo espeso y dejando pocas cenizas.

CRIADEROS. Principalmente en el *Mar muerto*, tambien en *Francia* en donde se vé asociado en ciertas localidades con rocas anfibólicas ; en *España* en las provincias de *Burgos*, *Soria* é *Isla de Cuba*.

Usos. Se emplea en la marina; como barniz; y unido á materias silíceas , para el pavimento de calles, andenes y lugares húmedos.

APÉNDICE GENERAL Á LAS CUATRO CLASES DE HAUY. En este apéndice se estudian varias sustancias que en rigor no pueden ir comprendidas en los grupos anteriores, pero que ofreciendo interés deben ser conocidas; son las siguientes.

TURQUESA. Hay que distinguir en esta sustancia, la *turquesa de roca antigua* y la *turquesa de roca moderna*.

TURQUESA DE ROCA ANTIGUA. (Calaita). Es un fosfato de alumina con varios óxidos de cobre, hierro, manganeso, agua y sílice.

CARACTÉRES. Su color es azul celeste, azul mas intenso ó verdoso, es opaca ó debilmente translúcida en los bordes; dureza superior á 5; susceptible de pulimento no muy vivo: peso específico de 2,836 á 3. Infusible por el soplete é inatacable por los ácidos.

TURQUESA DE ROCA MODERNA. (Odontolita (*)). Esta procede de dientes de mamíferos fósiles que han sido teñidos por el fosfato de hierro; es menos dura que la anterior, y es atacable por los ácidos despidiendo al fuego un olor de materia animal, caracteres que la distinguen de la turquesa calaita.

CRIADEROS. La calaita en *Persia*, la odontolita en *Francia*.

Usos. La 1.^a como piedra fina de bastante valor y rara, por cuyo motivo es sustituida por la 2.^a que es la que generalmente se usa en objetos de adorno.

GUANO. Es una sustancia un tiempo tenida por mineral, hoy dia reconocida como producto orgánico resultante de la acumulacion de escrementos de aves acuáticas. Es de un color amarillo oscuro, y de olor fuerte de ambar. Se han reconocido en el guano los siguientes cuerpos: ácidos uríco, oxálico y fosfórico, cal, amoniaco y oxido de hierro unidos á una materia grasa, y arena.

CRIADEROS. En las Islas de *Chincha*, *Ilo*, *Iza* y *Arica* (Perú), en donde forma capas de 15 á 20 metros.

Usos. Como abono escelente para ciertas tierras cultivables, en las que dá resultados pingües, por lo que en la actualidad habiendo aumentado mucho el consumo, se prepara tambien artificialmente.

Deben considerarse como minerales el *Oxígeno*, el *Hidrógeno* y el *Azoe*, en cuya esplicacion no entraremos por ser conocidos particulamente en la Química, de los que los dos últimos se desprenden de los volcanes.

El oxígeno en 21 partes, y el azoe en 79, junto con pequeñas cantidades de ácido carbónico y vapor acuoso, constituyen la inmensa capa gaseosa que nos rodea dicha *aire atmosférico*.

El hidrógeno y carbono reunidos, átomo por átomo, producen el *Hidrógeno protocarbonado* que se desprende de las minas de carbon de piedra, en las que causa á veces grandes catástrofes. Tambien tiene su origen en los pantanos por descomposicion de materias orgánicas, y por último se vé en ciertas localidades en estado de ignicion formando así inflamado, las *fuentes ardientes* ó *fuegos naturales*.

Para concluir con la esplicacion de las especies minerales, y por lo tanto con el estudio de la Mineralógia, nos resta que hablar alguna cosa del AGUA. Su composicion es de 1 volúmen de oxígeno y 2 de hidrógeno condensados en dos volúmenes; fórmula Aq , siendo su peso específico de 1 á temperatura de $+4.^{\circ}$. En tres estados se encuentra el agua naturalmente, á saber *sólida*, *líquida* y *gaseosa*.

AGUA SÓLIDA. Constituye de este modo el hielo y la nieve; cristaliza en prismas de seis caras, y la nieve especialmente en estrellas de seis radios, que como se comprende bien, no son mas que modificaciones del primer estado; estos cristales tienen la doble refraccion atractiva.

AGUA LÍQUIDA. Constituye los mares, rios, lagos,

fuentes, pozos, etc., la que está mas ó menos cargada de sales y otros cuerpos. Con arreglo á su uso ó no uso como bebida, las aguas son potables ó no potables: Las primeras si bien contienen otros principios además de sus constitutivos, es esto en pequeña cantidad, de modo que el gusto no las desecha; á las segundas vá unida gran cantidad de sales y otros cuerpos que las hacen repugnantes y perjudiciales como bebida. Las aguas de lluvia depuradas, las de rio, fuentes y de muchos pozos son potables; las del mar, las de ciertos lagos, pozos, etc., no potables. Hay aguas en estado líquido que sirven para la curacion de enfermedades y son las minerales: estas por su temperatura unas son *termales* y otras *frias*; por su composicion ó sustancias que á ellas vá unidas, se dividen en *acídulas*, *salinas*, *sulfurosas*, y *ferruginosas-carbonatadas*. A las acídulas corresponden en España, las de *Alhama* (Zaragoza), *Segura* (Teruel), *Puerto-llano* (Ciudad-Real), *Solan de cabras* (Cuenca), etc. A las salinas las de *Caldas de Mombuy* (Barcelona), *Fitero* (Navarra), *Quinto* (Zaragoza), *Trillo* (Guadalajara), etc. A las sulfurosas *Archena* (Murcia), *Arechavaleta* (Guipuzcua), *la Puda* (Barcelona), *Grávalos* (Logroño). Por último á las ferruginosas, *Fuencaliente* (Ciudad-Real), *Villatoya* (Albacete), *Panticosa* (Huesca) etc.

AGUA GASEOSA. El agua gaseosa ó en vapor forma segun en otro punto hemos indicado parte de la atmósfera, ademas se desprende de los volcanes y de los célebres manantiales de aguas termales de Islandia conocidos con el nombre de *geyséres*.

LECCION LXXV.

GEOLOGIA. *Definicion y division de esta ciencia.* **GEOGNOSIA.** *Idea general de la tierra y de las partes que la componen. Composicion de su corteza sólida.* **ROCAS ; su definicion y clasificacion segun Mr. Beudant. Indicacion de las ROCAS SENCILLAS FANERÓGENAS. ROCAS SENCILLAS ADELÓGENAS ; concisa esplicacion de algunas de ellas como son, ARCILLAS, MARGAS, BASALTOS, PIZARRAS, y POMEZ**

GEOLOGIA. Se dá este nombre á la ciencia que tiene por objeto reconocer , clasificar y describir, las masas minerales que componen la tierra , así como estudiar los fenómenos que remota ó modernamente las han modificado. Para nuestro objeto podemos dividir la Geologia en dos ramas **GEOGNOSIA** (*) y **GEOGENIA** (*). La primera se ocupa del reconocimiento, clasificacion y descripcion de las masas minerales componentes de la tierra. La segunda trata de los fenómenos antiguos y contemporáneos sucedidos en este globo terraqueo, remontándose á su origen y revoluciones total y parciales.

GEOGNOSIA. La tierra que está completamente aislada en el espacio es un esferoide cuyo aplanamiento se ve hácia los polos , lo que está completamente probado por la medida directa de porciones de meridianos terrestres que corresponden á un grado de latitud sobre diferentes paralelos , aumentando los arcos medidos á diferentes latitudes , desde el ecuador á los polos. Este Globo puede considerarse compuesto, 1.º de un *núcleo* ó *parte central*, que con alguna probabilidad se supone *incandescente* y en estado *pastoso* ó *semilíquido* , cuya incandescencia la debe á una temperatura elevadísima que allí debe haber , si como es lógico pensar , vá aumentando sucesivamente hasta ese centro el calor, que vá en grado progresivo has-

ta el punto á que por ahora se ha podido llegar , temperatura que diremos como de paso que tal vez sea debida á otras causas que las reconocidas hasta ahora , como mas adelante indicaremos: 2.º forma á este Globo en segundo lugar , la *corteza sólida* que rodea ese centro y es como la periferia del esferoide , cuya *corteza terrestre* es delgadísima , si se compara con toda la masa terraquea ó mejor con el diametro entero de este Globo , pero muy considerable relativamente al hombre y animales que lo pueblan , y cuya superficie aunque erizada de montañas y surcada por valles y profundidades continuadas , relativamente á su diametro , no alteran su uniformidad , puesto que las mas altas montañas y valles mas profundos producen menos efectos en el Globo , que las rugosidades existentes en la superficie de una naranja. Además de esta corteza existen dos inmensísimas cubiertas que rodean á la tierra ; una formada por el aire atmosférico , cuya altura se calcula en 40,000 metros , y otra por los mares que ocupan tal vez tres cuartas partes de su superficie.

La corteza sólida del Globo , cuyo conocimiento interesa únicamente á la Geognósia , se compone á su vez de masas minerales ordinariamente de gran tamaño , á las que se dá el nombre de **ROCAS** , las que si son muy extensas , poco gruesas , y paralelas entre sí , reciben la denominacion de **ESTRATOS** ó **CAPAS** , constituyendo estas , **FORMACIONES** ó **ESTRATIFICACIONES** , si convienen así en la edad como en el origen , atendiendo por lo tanto al modo de constituirse , y diciendose **TERRENOS** , al conjunto ó reunion de formaciones que se agruparon en una misma época. Ya determinados estos antecedentes procederemos al estudio preciso de las rocas y terrenos , dando principio como es natural por aquel.

ROCAS. Conocida su definicion espondremos su clasificacion segun Mr. Bendant , la que adoptamos por parecernos la mas sencilla para los principiantes en el estudio de las ciencias naturales , yendo expresada en el siguiente cuadro.

Las Rocas se dividen en.	{	Sencillas ú homogéneas, que constan de una sola especie, ó á lo mas de pequeñas cantidades de otras. Estas se subdividen en.	{	Fanerógenas (*), cuya especie mineral componente es de composicion química conocida y constante.	
	{	Compuestas ó heterogéneas, que constan de dos ó mas especies minerales y en diversas proporciones. Estas se subdividen en.	{	Adelógenas (*), cuya especie mineral componente ni es bien conocida, ni siempre constante.	
	{	{	{	{	Cristalinás, cuyas formas son regulares ó aproximadamente regulares, y su origen la cristalización.
				{	Agregadas, formadas por fragmentos ó trozos de otras masas minerales anteriores á ellas, las que se han conglutinado por el intermedio de un cemento diferente segun especie.

No tenemos necesidad de pararnos en la esplicacion de las rocas sencillas fanerógenas, puesto que estan formadas por especies conocidas por nosotros por habernos ocupado de ellas en la Mineralogía, tales son el yeso, fosforita, feldspatos, serpentina, fluorina, etc. Por lo que hace á las rocas sencillas adelógenas, hay de ellas algunas como son las ullas, lignitos, etc., de las que anteriormente hemos tratado, mas de otras como son las arcillas, margas, basaltos, pizarras, y pomez, que tenemos hablar por ser este su propio lugar.

ARCILLAS. Son silicatos aluminosos hidratados que abrazan diferentes variedades, unas con un 10 ó 12 por 100 de agua, y otras con un 22 ó 25 por 100 del mismo líquido, y mas ó menos cargados de sustancias estrañas. Todas las arcillas en general son untuosas al tacto, absorbentes de agua, por lo que tienen el apegamiento á la lengua, hacen pasta malaxable con este líquido y se endurecen al fuego, dando por la espiracion un olor particular que se llama arcilloso. Entre las variedades mas notables estan las dos siguientes. *Arcillas plásticas ú ordinarias* (Tierra ó arcilla de alfareros) son las que especialmente forman pasta ductil con el agua, endureciéndose al fuego,

por lo que se aplican á todos los objetos de alfarería , siendo ademas inatacables por los ácidos casi por completo. *Arcillas esmécticas* (Tierra ó arcilla de Bataneros : Greda) : Tierra de quitar manchas) ; son atacables por los ácidos, muy poco á propósito para formar pasta malaxable, al contrario se separan con facilidad y no pueden ser amoldadas; pero en cambio se combinan con las grasas, con las que forman como un jabon , por lo que son empleadas para desengrasar las lanas , de donde proceden sus denominaciones comunes.

Las arcillas son muy abundantes en el Globo, y estan , hablando en general, en los terrenos de sedimento , abundando mucho en España : son destinadas especialmente á los usos indicados.

MARGAS. Mas bien que como rocas particulares podrían contarse como variedad de arcillas. Su composición ordinaria es de arcilla y caliza , en la que esta entra en proporciones varias , unas veces de 20 ó 25 por 100 , y otras hasta un 40 por 100 , asociándose alguna cantidad de sílice y de hierro oxidado. No sirven regularmente para la alfarería , por no formar pasta á propósito , pero tienen la propiedad ventajosa para la Agricultura, de *fundirse al aire* y deshacerse en polvo por esta causa natural, y esparciéndose en la tierra, ser un excelente abono ó medio de mejorar ciertos terrenos, como son aquellos en que domina la arcilla pura, y tambien los areniscos.

BASALTOS. Son rocas volcánicas de formas poliedras por retracción , regularmente prismáticas, tambien esferoidales , compactas , de color negro ó negruzco , duras , tenaces, compuestas de piróxena y labradorita, y algunas de zeolita , conteniendo en este caso , agua. Forman como terraplenes ó mesas muy estensas , á veces tambien corrientes que se relacionan con conos volcánicos, acompañadas comunmente de escorias en mayor ó menor abundancia. En España hay muy notables ejemplos de basaltos en las cercanias de *Olot* (Gerona).

PIZARRAS. Llámanse tambien *Esquistos* : varias son las sustancias que se presentan esquistasas, pero en Geología se da el nombre de pizarras á silicatos aluminicos con otras varias bases, que se presentan hojosos, mas ó menos lustrosos, no malaxables y con la fractura terrea. Hay las variedades siguientes mas dignas de notarse : 1.^a *Pizarra comun*, de color negro ó ligeramente azulado , poco pesada, que se presenta en estensas láminas , y es muy comun en nuestros *Pirineos* , la que se emplea como cubierta de los edificios , especialmente en las poblaciones de montaña y tambien como tabla ó superficie para la escritura : 2.^a *Pizarra gráfica*, de color negro, que tizna con bastante intensidad , la que se encuentra en los *Pirineos* , en *Marbella*, etc., y se usa para la construccion de lapiceros: 3.^a *Pizarra de afilar*, de estructura compacta por estar formada por grano muy fino , abundante en magnesia, por lo que tiene la untuosidad al tacto que caracteriza las sustancias magnesianas , y se emplea para afilar los instrumentos de corte.

POMEZ. Es una roca ligera, esponjosa, llena de poros redondos ó prolongados , áspera al tacto, fácil de quebrar ó romper , que raya al acero y vidrio mas duro , de estructura fibrosa , lustre vitreo , color blanco gris , gris perla ó gris azulado ; se funde con facilidad en esmalte blanco; su composicion análoga á la de los feldspatos, y su origen volcánico.

LECCION LXXVI.

ROCAS COMPUESTAS CRISTALINAS. *Esplicacion de los GRANITOS, PÓRFIDOS, GNESS, MICASQUISTO, ESTEASQUISTO, DIORITA, y de las rocas de terreno volcánico TEFRINA y TRAQUITO. ROCAS COMPUESTAS AGREGADAS.* *Esplicacion de las ARENISCAS, PUDINGAS y BRECHAS. TERRENOS: caractères mineralógicos, estratigráficos, y paleontológicos con que se reconocen. Fijese el sentido de las palabras PALEONTOLOGÍA y FÓSIL. Hay reglas ó leyes que deducidas de la inspeccion ó exámen de los mismos fósiles, nos indican su tiempo y modo de sér.*

En las rocas compuestas cristalinas hay varias y muy interesantes, para que pueda omitirse su esplicacion, si quiera sea esta concisa, y por tanto vamos á proceder á ella emitiendo antes algunas ideas convenientes para su completo conocimiento. Todas estas rocas tienen su origen por cristalizacion, cuya cristalizacion habiéndose verificado en diferentes circunstancias y de diversos modos, ha dado lugar á estructuras que se acercan mas ó menos á una cristalina, y de ahí que se conozcan en ellas la estructura *granujienta*, como en el *granito*; la *pizarrosa*, como en el *micasquisto*; la *porfirica*, como en el *pórfido*; y la *amigdaliforme*, como en la *variolita*. Con respeto á las partes ó mejor á las especies minerales que las constituyen, estas se dicen *esenciales*, *predominantes*, *accesorias* ó *accidentales*, palabras todas que indican suficiente-mente su grado de importancia en estas rocas.

GRANITOS. Aunque este nombre dicho en singular corresponde mas bien á una sola roca, puede hacerse genérico abrazando varias conocidas con nombres particulares. Todos tienen la estructura granujienta, salvo alguno que la tiene en parte pizarrosa y porfirica, variando en su

composicion. Se comprenden en este grupo, 1.º el *Granito comun* (piedra berroqueña), compuesto principalmente de ortosa, cuarzo y mica; 2.º la *Protogina* (*) compuesta de feldspato, cuarzo y talco, ó esteátita que reemplazan á la mica; 3.ª la *Sienita*, cuya composicion es el feldspato, ortosa, cuarzo y el anfíbol que sustituye á la mica; 4.ª la *Pegmatita* (*) que consta esencialmente de los mismos elementos que el granito comun, aunque la mica está en menos cantidad, estando en ella estos minerales como formando masas distintas unidas unas con otras, y en pequeño como si la roca se compusiese de ortosa llena de cristales de cuarzo, habiendo entre otras una variedad que se dice *pegmatita gráfica*, por estar en ella el cuarzo formando como caractéres del alfabeto hebreo.

CRIADEROS. El granito comun se encuentra en grandísimas masas entre otros puntos, en nuestros *Pirineos*; la protogina, en los *Alpes*; la sienita, en el monte *Sinai*; y la pegmatita, en los mismos puntos ó terrenos que el granito comun.

Usos. Todos los granitos se emplean para construcciones de toda clase de edificios y ornamentacion de los mismos; y como son en su mayor parte sustancias descomponibles por el feldspato que contienen, dan origen al *kaolin* y otras materias silíceas y arcillosas.

PÓRFIDOS. Lo mismo que los granitos, los pórfidos son rocas que regularmente se estudian como distintas entre sí, pero las que pueden bien reunirse en un solo grupo que comprende cuatro variedades. Los pórfidos en una pasta ó masa compacta ordinariamente de feldspato, encierran cristales distintos de otra sustancia que muy á menudo es igualmente feldspática.

VARIETADES: 1.ª el *pórfido rojo*, cuya pasta es roja ó rojiza y con cristales de feldspato diseminados en ella, fusible, muy duro y susceptible de buen pulimento, siendo muy estimado el *pórfido rojo antiguo*. 2.ª El *pór-*

fido verde (ofito (*)), cuya masa principal es verde, dura, compuesta de feldspato y anfíbol, y con cristales de feldspato de un matiz verdoso embutidos en ella; 3.^a *Pórfido negro* (Melafiro (*)) de pasta negra ó parda, al parecer resultante de una mezcla de feldspato y piroxena con cristales de feldspato, blanquecinos, rojizos ó verdosos. 4.^a *Pórfido arcilloso* (Argilofiro (*)) este tiene una masa de color gris con tinta rojiza ó verdosa, contiene cristales feldspáticos poco lustrosos, de manera que es especie menos estimada que las anteriores por no adquirir el pulimento que ellas. Se usan los tres primeros pórfidos para la construcción de monumentos y toda clase de adorno en arquitectura y escultura, y el primero principalmente para *porfirizar* ó sea desmenuzar cuerpos duros.

GNEISS. Había estado el gneiss confundido con el granito, del que se ha separado hace algún tiempo. Consta de mica como sustancia predominante, y de feldspato con estructura pizarrosa; el cuarzo entra en mas pequeña cantidad. Se une á veces á arenas y arcillas esquistosas. Se encuentra entre otros puntos de España, en el *Escorial*.

MICASQUISTO ó ESQUISTO MICACEO. Su estructura es pizarrosa, su composición mica y cuarzo; á veces tiene apariencia de pórfido por tener feldspato ó granates diseminados en la masa principal de la roca.

ESTEASQUISTO (*) ó ESQUISTO TALCOSO. Se parece por su estructura al micasquisto: el mineral mas dominante en él es el talco; tambien se parece en ocasiones al pórfido por tener diseminado en el feldspatos y granates. Constituye en ciertos puntos montañas enteras, y en ellas se hallan á veces sustancias metálicas.

DIORITA. (*) Roca de color verde ó negruzco, de diversas estructuras, *granujienta porfidoidal*, *pizarrosa*, y *orbicular*; es dura y tenaz; se compone de feldspato albita, y anfíbol. Se emplea tambien en construcciones.

Muchas otras rocas podriamos explicar análogas en cierto modo á las anteriores, tales como la *Eurita*,

Eufótida, *Dolerita*, etc., pero no siendo en gran manera interesantes, concluiremos la esposicion de las rocas cristalinas diciendo alguna cosa de las de origen igneo, *Tefrina* (*) y *Traquito* (*).

TEFRINA. Roca de color gris ó negruzco, estructura granujienta, celular, áspera al tacto, fusible, compuesta de feldspato principalmente, y menos de anfíbol y piroxena, encerrando en sí alguna cantidad de sustancia metálica, como oligisto, etc.

Muchas lavas de actuales volcanes y de otros antiguos corresponden á esta roca.

TRAQUITO. Es de color gris ó blanco, estructura compacta, celular, de aspecto como de feldspato, que acostumbra á contener cristales de esta sustancia. Constituye terrenos estensos y la base de los denominados *plutónicos* ó *traquíticos*.

ROCAS COMPUESTAS AGREGADAS. Se cuentan entre ellas la *Mimofira*, *Glauconia*, *Maciño*, *Peperino*, *Samnita*, etc., de las que no trataremos en particular, y si solo de los grupos *Areniscas*, *Pudingas* y *Brechas*.

ARENISCAS. Usando de esta antigua denominacion diremos que las areniscas son rocas agregadas, compuestas de trozos ó fragmentos pequeños unidos entre sí inmediatamente, ó con el intermedio de cemento igual á ellas ó de diferente naturaleza, entre las que se cuenta alguna variedad de la *Arcosa*, la *samnita* llamada tambien *Arenisca micácea*, y el *maciño*. Las areniscas se aplican á construcciones, como piedras de muela; ó para afilar instrumentos comunes, de corte.

PUDINGAS. Estas rocas agregadas en union con las brechas y otras, constituian las llamadas antes *conglomeradas*. Las pudingas son rocas formadas por fragmentos heterogeneos del tamaño de una avellana y hasta de un huevo, unidos por cemento cuarzoso: son susceptibles de pulimento, y cuando sus fragmentos son de ágatas ó jaspes gozan de mucha estimacion y se aplican á objetos

de adorno. En esta puede ser comprendida la pudinga caliza ó *Gonfolita* (*), cuyos fragmentos estan conglutinados por el maciño ó caliza. Corresponde á épocas modernas y constituye barrancos, colinas y hasta montañas, como es la de Monserrate.

BRECHAS. Son rocas compuestas de fragmentos de tamaño mediano ó grande, pero angulosos ó conglutinados por un cemento variable. Son de poca estension, y se las vé inmediatas á las otras rocas de las que proceden sus fragmentos. Hay brechas de ágata y jaspes susceptibles de buen pulimento; otras de caliza, que tambien lo adquieren hermoso, las que se emplean como mármoles dichos con impropiedad, jaspes, y tambien *almendras*, *almendrillas*. De estos hay en la provincia de Tarragona.

TERRENOS. Dijimos en la leccion anterior lo que debia entenderse por terrenos y formaciones; en esta y como en conclusion de ella hablaremos de los caractéres que los distinguen, siendo de tres categorias estos caractéres, *mineralógicos*, *estratigráficos* y *paleontológicos*.

De los primeros nada hay que añadir á lo espresado al hablar de las especies minerales en la mineralogía.

CARACTÉRES ESTRATIGRÁFICOS. Las rocas de que ha poco hemos hablado, formando *masas* no muy estensas y mas gruesas, constituyen parte de los terrenos, pero no la principal, y asi en masas circunscritas reciben los nombres de *vetas* ó *filones*, *nódulos*, *riñones*, *bancos*, *prismas* ó *poliedros diversos*, *masas esferoidales*, etc., partes todas que aunque es preciso conocer, si se quiere saber el lenguaje mineralógico, no son propiamente de este lugar. Hay que contar esclusivamente como objetos del reconocimiento por caractéres estratigráficos, á las *capas* ó *estratos* masas estensísimas y no muy gruesas que constituyen la parte principal de los terrenos. Se procura conocer por estos caractéres la posicion absoluta ó relativa de estas capas, y la antigüedad de los terrenos de que forman parte, asi como los trastornos ó mutaciones que han sufrido.

Llámase *estratificación* el modo ó disposición con que estan colocadas entre sí las capas ó estratos, las que sobrepuestas regularmente unas á otras guardan un paralelismo evidente. Esto se ve mas en los terrenos de sedimento que en los de cristalización.

Hay que atender á cuatro cosas en los estratos: 1.^a á su *direccion*; 2.^a á su *inclinacion*; 3.^a á su *grueso*; 4. á las *variaciones en su marcha*. Para conocer la 1.^a y 2.^a, suponiendo plana la superficie del estrato, imaginénse tiradas dos líneas sobre ella, una horizontal y otra perpendicular á esta, la primera línea indica la direccion señalando el punto á que se dirige, cuyo conocimiento se adquiere por una brújula; la segunda línea tiende á un punto que dista una cuarta parte de la circunferencia del señalado por la direccion del estrato, siendo la inclinacion el ángulo que forma con el plano del horizonte. La 3.^a circunstancia que se ha de tener presente en los estratos es el grueso, el cual se mide por una perpendicular que vaya desde la capa superior de superposicion, á la contraria. La 4.^a es la variacion que hay en el diámetro y direccion de los estratos, asi como en su *inclinacion*, pudiendo ser estos estratos gruesos en un punto y adelgazados en otros, y con *undulaciones ó pliegues*, *quiebras* ó *hendiduras* en su trayecto, pudiendo ser estas elevaciones y depresiones tan grandes que formen lo que se llama *cuencas y bóvedas*.

La estratificación puede ser *concordante*, si comparando estratos de dos ó mas depósitos ó terrenos contiguos, convienen en direccion ó inclinacion, y *discordante*, en el caso contrario.

CARACTERES PALEONTOLÓGICOS. Constituyen el tercer grupo de caractéres con los que se busca distinguir el origen y antigüedad de los terrenos. Se llaman PALEONTOLÓGICOS de la voz *Paleontología* (*), ó sea la ciencia que trata de los *fósiles*, á la que Cuvier no se puede negar que ha dado muchísimo impulso, pero que en honor á la verdad, el co-

nocimiento habido de los fósiles por ella, no conduce tan á ciencia cierta á fijar épocas de formaciones de terrenos, y para muchos hasta multiplicidad de trastornos generales en el Globo, como suponen algunos geólogos, pues que la mayor parte de los fósiles han sido como acarreados y sepultados en los diversos depósitos, según su peso relativo, por la gran catástrofe del Diluvio.

Dícese FÓSIL á todo resto de ser orgánico animal ó vegetal, casi siempre íntegro, y que se encuentra sepultado en los diversos terrenos á mayor ó menor profundidad. Antiguamente no se conocían bajo el aspecto científico, y se tenían por estrañezas ó juegos de la naturaleza, pero hoy día cuando menos la Paleontología nos dá razon de séres existentes un tiempo en el Globo y cuyas especies han sido perdidas, y además nos dá una prueba de la gran catastrofe sucedida con el Diluvio, corroborando así lo que debemos creer por la fé. Hay fósiles pertenecientes á animales, otros á vegetales; unos á animales terrestres, otros á acuáticos; de estos unos á acuáticos de aguas dulces, y otros de aguas saladas. En las conchas y políperos se llega á reconocer muy bien la especie á que pertenecen, mas en los animales vertebrados de algun tamaño ó grandes, suelen no encontrarse mas que restos aislados con los que, y con otros que se conciben como existentes pertenecientes al mismo animal, se llega á obtener su *restauración*, modo con el que se ha logrado conocer especies un dia vivientes, no empero en la actualidad. Además de encontrarse restos ó animales enteros fósiles, se hallan *impresiones*, *moldes* y *petrificaciones* originarias de los mismos, y como antes hemos indicado el reino vegetal tiene muchos representantes pertenecientes á diversas familias naturales, en estado de fosilificación. Muchos geólogos para acabar de determinar la época de la formación de los terrenos, esponen cinco reglas ó leyes deducidos del exámen ó inspeccion de estos fósiles, de las que sacan la consecuencia de que, *los terrenos*

son contemporáneos, cuando sus fósiles presentan identidad entre sí.

LECCION LXXVII.

Necesidad de clasificar los terrenos para su estudio. Clasificación por su antigüedad: idem por su origen. TERRENOS DE SEDIMENTO, se dividen en diez grupos. Explicación de los tres primeros grupos, ALUVION MODERNO ALUVION ANTIGUO, y SUPRACRETACEO, con indicación de los fósiles que contienen.

Es necesario disponer con un método fijo el estudio de los terrenos, si ha de ser lógico y ha de proporcionar el perfecto conocimiento de estos. La primera clasificación que de los terrenos se hizo, fué, en *primitivos, intermedios ó de transición, secundarios, terciarios y aun cuaternarios*, atendiendo á su antigüedad, creyendo que así como lo espresaban las denominaciones, ellos guardaban ese orden riguroso de superposición, fijo y constante. Vióse no obstante, que no era tan invariable esta serie sucesiva de depósitos que no se viesen alguna vez terrenos con todos los caracteres de primitivos por ejemplo, superiormente colocados á los secundarios ó terciarios, y otros mas modernos, viceversa, inferiores á los antiguos, lo que aunque se quiera explicar por la teoría de los levantamientos y hundimientos habidos en la corteza sólida del Globo, siempre destruye la división de los terrenos por su antigüedad, ya que no puede hacerse esta con caracteres invariables. Esto ha motivado que despues se hayan clasificado los terrenos por su origen, dividiéndoles en de cristalización y de sedimento; los primeros constituidos por rocas cristalinas evidentemente, ó al menos con aspecto cristalino, y los segundos por masas resultantes de la agregación de diferentes fragmentos, tales como cantos rodados, arenas, calizas, etc., ya conglomerados, ya

sueltos, los que forman series regularmente visibles ó aparentes. De modo que si hacemos mérito de rocas ya estudiadas, observaremos que las rocas compuestas cristalinas son las que principalmente forman los terrenos cristalinos, y las agredadas, los de sedimento: esto por regla general.

Pasarémos á hablar primero de los terrenos de sedimento dividiéndolos en grupos, éindicando en cada uno de ellos su composicion y fósiles que les corresponden.

Diversas son hoy dia las clasificaciones que se hacen de los terrenos de sedimento, *depósitos fosilíferos* de otros. M. d' Halloy, Lyell y otros, sobre la base de su origen clasifican los terrenos no sedimentarios con mucho método y bajo aspecto bastante filosófico, mas juzgamos que es preferible en esta asignatura la division que se hace de los terrenos de sedimento en diez grupos formados por analogía de composicion y de fósiles, division seguida igualmente por otros Autores de Elementos de esta ciencia. Es de este modo.

	GRUPOS.	Correspondencia con la division por antigüedades.
Division de los terrenos de sedimento.	1.º De aluvion moderno.	} Terrenos de transporte.
	2.º De aluvion antiguo.	
	3.º Supracretaceo.	} Terrenos terciarios.
	4.º Cretaceo.	
	5.º Oolítico	} Terrenos secundarios.
	6.º Del gres rojo.	
	7.º Carbonifero.	
	8.º De la grauwacka.	} Terrenos intermedios ó de transicion.
	9.º Fosilífero inferior.	
	10. Estratificado no fosilífero.	} Corresponde á parte de los terrenos primitivos.

GRUPO 1.º *Terrenos de aluvion moderno.* Están formados por depósitos que en todos los siglos, y lo mismo en la actualidad, hacen en la superficie de la tierra diversas causas ó agentes perturbadores y modificadores, tales como el aire, agua, calórico, etc., de cuya in-

fluencia diremos alguna cosa en una de las inmediatas y últimas lecciones, y cuyo modo de obrar, así es químico como mecánico. Claro está que como esas causas obran continuamente, los terrenos correspondientes á este 1.^{er} grupo varian su composicion con frecuencia, aun en una misma localidad, siendo regularmente sus componentes, trozos ó fragmentos de rocas que han sido divididos y subdivididos por una ó varias de las causas mencionadas. El ser estos fragmentos componentes arrastrados por las aguas, etc., ha hecho que antes se les diera á los terrenos que forman, la denominacion de *transporte*, asi como á los siguientes. A estos pertenecen las tierras vegetales, asi de labor como incultas, y los arenales.

Fósiles. Pertenecen á especies análogas á las que habitan en la actualidad sobre la tierra; alguna vez aparecen en este grupo restos del *Gran Alce de Irlanda* (*Cervus giganteus*), y aun del *Mastodonte*. En estos terrenos se hallan tambien *arrecifes* ó *islas madreporicas*, formadas por inmensa cantidad de *madréporas*, y otros polipéros que están aglomerados constituyendo unas grandes masas. Igualmente se encuentran bosques enteros como sepultados en estos terrenos, ya intactos, ya putrefactos, pertenecientes por lo regular á las familias naturales *Amentaceas* y *Coníferas*, los que en ocasiones estan convertidos en *turba*.

GRUPO 2.º TERRENOS DE ALUVION, ANTIGUOS. Son de una época muy superior á la nuestra, inmensos en masa y colocados en puntos á los que las aguas no pueden llegar; por lo que en cuanto á su origen no están acordes todos los geólogos, siendo no pocos los que creen que la causa de su formacion fué el *Diluvio*, por lo que les llaman *diluviales*. En estos grandes depósitos se encuentran enormes *peñascos erráticos*, y esto en puntos distantes de su procedencia, tal sucede con los que se vén en las llanuras de Polonia y Alemania que vinieron de las montañas de Suecia, probablemente antes que el mar Báltico separára estas montañas, de aquellas llanuras. Se vén asimismo

en estos terrenos, depósitos detríticos, silíceos ó de hierro hidroxidado, y otros depósitos de sedimento que constituyen excelentes tierras laborables en las grandes llanuras de Europa.

Fósiles. Se encuentran en este grupo restos de animales que todavía tienen especies congéneres vivientes en el Globo, pero que de la suya no hay ya representante alguno, así como otros que comprenden á géneros completamente estinguidos. Entre los primeros están los ya citados *Gran Alce de Irlanda*, y el *Mammoth* ó *Elephas primigenius*; entre los segundos se encuentran el *Mastodonte* (*Mastodon*), y el *Megaterio* (*Megaterium americanum*), enorme mamífero desdentado que se encontró fósil en América, el cual se halla adornando el Museo de Historia Natural de Madrid. Se encuentran además *cavernas* ó *grutas de huesos*, es decir cuevas llenas de huesos de mamíferos carnívoros, rara vez de pájaros, cubiertos de un *humus* negro y fétido, y también á veces de estalagmitas; no siendo raro encontrar en las mismas grutas, huesos rotos con interposicion de cantos rodados, y estalactitas asimismo rotas. Por último en estos mismos terrenos se hallan *brechas huesosas*, formadas por huesos de mamíferos diferentes, pero nunca del hombre ni de los cuadrumanos, cuyos huesos forman esas brechas, agregados con un cemento rojizo, arcilloso, calizo ó silíceo.

GRUPO 3.º SUPRACRETACEO. Constituyen á este grupo minerales incoherentes y conglutinados, con abundantísimos fósiles vegetales, unos, como lignitos; animales, otros, terrestres y acuáticos, y de estos unos de agua dulce, y otros marinos. Este grupo se divide en cinco clases: 1.ª *subapenino*; 2.ª *de molasa*; 3.ª *yesoso osífero*; 4.ª *de caliza*; 5.ª *de arcilla*.

Terreno subapenino. Tiene la formación que hoy día se dice *pliocénica* (*); constituye varias colinas al pie de los Alpes y del Apenino, de lo que procede su nombre, así como en el mediodía de España. Tiene fósiles analó-

gos á los animales que viven en la actualidad, así lacustres como marinos.

Terreno de molasa. Pertenece á la formación dicha *miocénica* (*). Lo forman el *maciño* (variedad, molasa) con gonfolitas, margas y arenas diferentes. Fósiles de esta variedad de terreno son conchas de agua dulce, depósitos formados por muchos fragmentos de conchas á los que se dá el nombre de *saluns* y restos del animal mamífero paquidermo *Dinotherium giganteum*.

Terreno yesoso osífero. Se compone de yeso con interposición de margas y arcillas, y es el que principalmente, (y también los dos siguientes) pertenece á la formación *eocénica* (*). Tiene muchos fósiles de aves, reptiles, peces y principalmente mamíferos, entre los que citaremos el *Anoploterio* (*Anoplotherium*), y el *Paleoterio* (*Paleotherium*).

Terreno de caliza: está compuesto de este mineral cargado de sílice á veces; sus fósiles son de moluscos de los géneros *Cerithium*, *Turritella*, etc.

Terreno de arcilla: es la arcilla plástica la que le constituye: siendo sus fósiles unos de agua dulce, y otros marinos, abundando en lignito y succino en algunos puntos.

LECCION LXXVIII.

Continuación del estudio de los terrenos. Grupos CRETACEO, OOLÍTICO, del GRES ROJO, CARBONÍFERO, de la GRAUWACKA, FOSILÍFERO INFERIOR y ESTRATIFICADO NO FOSILÍFERO. Idea general de los TERRENOS de CRISTALIZACIÓN.

GRUPO 4.º CRETACEO. Este grupo es muy extenso y abraza gran parte de nuestra península y de Europa, es abundante en fósiles animales excepto de mamíferos, y por su composición se divide en tres partes: la superior constituida por la *creta* principalmente, y las dos inferiores por la roca *glauconia* (*) en su mayor parte.

En la porcion superior mas abundante en creta , se observa la silice interpuesta á ella, ya en granos, ya en venas delgadas, ó en masas tuberosas de la variedad de silice, pedernal, dispuesta en séries paralelas. Algunos zoófitos y varios moluscos son los fósiles de esta porcion ; abundan tambien las *nummulitas*. En las dos porciones inferiores la creta está unida con la glauconia , arenas , arcillas , etc. Hállanse en estas porciones inferiores entre otros fósiles, *baculitas*, *turrulitas*, y *ammonitas* ; varios ostraceos y bragniópodos , restos de peces, como escualos ; despojos de enormes reptiles de los géneros *Iguanodon*, *Megalosaurus*, *Mososdurus* , etc. , á cuyo último género pertenece el *animal de Maestricht* (*Mososaurus Hoffmanni*), y por fin restos de aves zancudas ó de rivera, viendose en ciertas localidades sus pisadas. De vegetales se encuentran restos de varias plantas dicotiledóneas en petrefactos ó en carbon.

GRUPO 5.º OOLITICO. Se llama tambien terreno *jurásico* por formar la cordillera del *Jura*. Se compone de capas alternadas de arcilla, arenas, margas y calizas, presentando la mayor parte de estas la estructura oolítica , de donde se ha dado nombre al grupo : se encuentra en muchos puntos de Europa bastante uniforme en composicion. Se divide en tres sistemas *superior* , *medio é inferior*. Los dos sistemas superiores poco ofrecen de particular y sus fósiles son moluscos ostraceos , y varios zoófitos. El inferior mas interesante , ha sido subdividido en dos ; la *gran oolita* y el *lias*, que se compone de capas alternativas de gres, marga y caliza compacta. La gran oolita tiene pocos fósiles ; pero el *lias* abunda en ellos. Se ven primeramente en él las *belemnitas* que son conchas internas de cefalópodos, *ammonitas* , y sobre todo restos de reptiles gigantescos , como el *Ictiosaurio*, *Plesiosaurio* y *Pterodactilo*, y tambien algunos despojos de marsupiales del género *Didelphis*.

GRUPO 6.º GRES ROJO. Cinco séries ó sistemas constituyen este grupo : 1.ª formada por margas irisadas ;

2.^a de caliza conchifera ; 3.^a gres abigarrado : estas tres séries constituyen un sub-grupo denominado *trias* ; 4.^a de caliza magnesia ; 5.^a conglomerada roja ó del gres rojo moderno , dando lugar estas dos últimas al terreno llamado *péneo*. Fósiles ; se encuentran en este grupo peces , reptiles y moluscos en estado fósil : en el gres abigarrado se vén pisadas de vertebrados que segun algun Autor son pertenecientes á un grande batracio , que denominan *Labyrinthodon pachygnatus* : tambien se encuentran restos de plantas eteogamas y de otras. De estos terrenos se ven muchos en España en diferentes provincias.

GRUPO 7.^o CARBONÍFERO. Es muy interesante por los depósitos de carbon que tiene y tambien por sus fósiles. Se divide en tres sistemas : 1.^o terreno de ulla ; 2.^o caliza carbonífera ; 3.^o gres rojo antiguo ó de transicion. El primer sistema tiene tres capas que alternan muchas veces, las que son *samnita*, *arcilla-pizarosa*, y *carbon de piedra*, cuya procedencia es de vegetales eteogamos agrupados y descompuestos, y tal vez de algunos animales. La provincia de Asturias, Girona y otras de España, son abundantes en ulla. Los fósiles de este sistema son en su mayor parte vegetales dicotiledóneos y monocotiledóneos en corto número, y muchísimos de plantas eteogamas. El segundo sistema consta de caliza compacta gris ó negruzca con mármoles en ciertos puntos, y en otros, minerales de plomo ; sus fósiles son de peces *sauroides*, de concreciones particulares dichas *coprolitas* (*), que se conceptuan escrementos de los mismos, y de polipéros llamados *encrinites*, y crustaceos *trilobitas*. El tercer sistema es de diametro desigual, así como diferente en su composicion, formándolo por lo regular rocas arenosas de un color oscuro con otros matices, y granos abundantes de cuarzo : le dán el nombre de *terreno dévónico*, especialmente en Inglaterra. Los fósiles de este sistema son originarios de conchas y polipéros.

GRUPO 8.^o DE LA GRAUWCKA. Se compone de rocas

pizarrosas y arenaceas unidas con calizas ; estas calizas han sido llamadas de transicion ó intermedias. Entre las rocas pizarrosas y arenaceas se hallan rocas cristalinas como *dioritas*, *euritas*, etc. Los fósiles de este grupo pertenecen á varios moluscos, crustaceos y polipéros ; así mismo á las defensas de los peces llamados *ictiodorulites*.

GRUPO 9. FOSILIFERO INFERIOR. Consta de pizarras arcillosas con pocos fósiles ; rocas arenaceas alternando con estas ; de rocas graníticas como la sienita, y hasta el granito, abundando muy poco en fósiles.

GRUPO 10. ESTRATIFICADO EN FOSILIFERO. Casi mas bien corresponde á los terrenos cristalinos, pues su formacion es principalmente por cristalización ó al menos en mucha parte. Las rocas *filada*, *eurita*, *micasquito gneiss*, etc. lo constituyen, no viendose resto organico fósil en los estratos que forman estas rocas, cuyo carácter de estratificación es el único que las separa de las terrenos cristalinos.

TERRENOS DE CRISTALIZACION. Aun cuando no exista una línea divisoria bien marcada entre estos terrenos y los anteriores, con todo en general hay caracteres diferenciales con los que se distinguen. Se componen de rocas silíceas ó formadas por silicatos, los que especificando mas podemos decir que son, el granito, la diorita, el micasquito, el gneiss, la filada, el pórfido, etc. Tienen estos terrenos el carácter de ser macizos y sin presentar trazas de estratificación, al mismo tiempo que siempre carecen de fósiles. Muchos de estos terrenos cristalinos, como son los que tienen la formacion especialmente granítica, constituyen las cordilleras principales de montañas, picos, sierras, puertos, como por ejemplo se vé en nuestros Pirineos; otros como los pórfidos, dán lugar á diques y filones entre otros terrenos, abundando en metales; hay algunos de origen volcánico como el formado por el traquito, que constituye montañas, como es el Chimborazo; y por el basalto que forma terrenos de alguna estension con formas poliédricas modificadas, cual se observa en la provincia de Gerona cerca de Olot.

Dos cuestiones principales se discuten tratandose de los terrenos de cristalización : su origen y su antigüedad. Con respecto á su origen estan divididos los geólogos, creyendo unos que su cristalización es procedente de la disolución en un líquido, el cual evaporado dejó agrupar las sustancias depositadas tomando la forma cristalina, como sucede en pequeño en un laboratorio ; creen otros , que el agente que desagregó los minerales que mas tarde constituyeron las rocas cristalinas, para luego dar lugar estas á los terrenos tambien cristalinos , fué el calórico , opiniones ambas á las que se puede oponer reparos y mas hoy dia á la última , cuando hay geólogos que apoyados en las divinas letras y en la ciencia, no estan conformes con la incandescencia antigua del Globo.

Por lo que hace á su antigüedad, tampoco puede decirse con certidumbre que absolutamente sean todos los de cristalización mas antiguos que los de sedimento, pues que se ven pruebas de ser algunos mas modernos , pero si es seguro , como se ha visto en el órden de esplicacion de los terrenos, que las capas sedimentarias ocupan la parte superior, y la inferior las capas ó mejor rocas cristalinas, asi como las montañas primitivas , lo que nos dice, que sino en general, al menos en gran parte, los terrenos de cristalización fueron antes que los de sedimento , no siendo esto empero suficiente para establecer su prioridad absoluta.

LECCION LXXIX.

GEOGÉNIA. *Causas ó fenómenos modificantes del Globo: son de dos órdenes ACTUALES y ANTIGUOS. Causas modificantes en la actualidad. Efectos de la acción física y química del aire y agua , considerados bajo todos sus aspectos.*

GEOGÉNIA. Es la segunda parte de la Geología, en la

que segun dijimos al hacer la division de esta última ciencia , se estudian las modificaciones habidas anteriormente y hoy dia en el Globo, con respeto a la naturaleza de las masas que componen su corteza sólida, y por la que se investigan las causas que influyeron en su forma y disposicion.

Diversas causas ó fenómenos modificantes ha habido y hay para hacer cambiar de aspecto la tierra en que habitamos, las que atendiendo al tiempo en que han obrado, se dividen en actuales y antiguas.

CAUSAS MODIFICANTES ACTUALES. En consideracion á su origen las han subdividido en *acuosas* y en *igneas*. *Causas acuosas*: en esta seccion se comprenden la accion física y química del aire , y la misma accion por parte del agua considerando este agente en sus estados sólido y líquido.

Accion del aire. El aire obra sobre las masas minerales de dos modos, química y físicamente. Bajo el primer concepto sus componentes oxígeno, ácido carbónico y vapor acuoso , modifican de tal modo por su accion química sobre los elementos minerales de las rocas , capas , etc. , á estas masas , que se desgastan , quiebran y desmenuzan de modo que visiblemente se observa esta alteracion. En las construcciones ó edificios de nuestras poblaciones tenemos un ejemplo de lo que pasa con toda masa mineral, puesto que notamos que los edificios algo antiguos, manifiestan un carácter ó marca indeleble de que la *mano del tiempo* , como se dice comunmente, ha pasado sobre ellos, lo que no es otra cosa que espresar en otros términos la accion modificadora del aire. Ayudan á este en su destruccion ordinaria , si así podemos hablar, y bajo un concepto físico, sus estados de diferente temperatura y electricidad , pues que bien sabida es la accion perturbadora de las chispas ó rayos caidos en la tierra, y lo mismo se conoce la desagregacion de moléculas de las rocas, sucedida por el hielo y deshielo , diferencia de temperatura

entre dia y noche, etc. Resulta de todo esto que desmenuzados y convertidos en polvo los minerales ó mejor las masas resultantes de su agregacion, este polvo es arrastrado por los vientos, trasladado por los mismos á grandes distancias, formandose los *arenales*, y colinas bajas llamadas *dunas*, que ván avanzando cada vez mas, segun se ve en el *Africa* y en las *Landas* (*Francia*).

ACCION DEL AGUA EN EL ESTADO LÍQUIDO. Aun son mas notables los efectos del agua líquida; en este caso es un disolvente enérgico ya por si sola, ya auxiliada por el ácido carbónico absorvido de la atmósfera, asi como por su oxígeno y el de la atmósfera que se la une. Se ha de tener en cuenta para conocer mejor la influencia modificadora del agua, si forma ella lagos, rios ó mares, pues que aumentará ó disminuirá aquella, segun sean estas colecciones. Los lagos y en general los grandes depósitos de agua, estando circunscritos como sucede en su estado regular, no modifican sino en pequeña escala los terrenos; pero rotos sus diques ó limites por cualquier causa, arrastran consigo grandes cantidades de terrenos, alterando por tanto la superficie. Mucha mas alteracion causan los rios especialmente caudalosos, los que se llevan consigo ordinariamente cantidades notables de moléculas desgastadas de las rocas, cantidades que son inmensas cuando estos rios aumentan su caudal de agua, se desbordan y verifican esas terribles inundaciones que ya no se borran jamás. Muchas quiebras ó roturas, aislamiento de rocas, gargantas en los montes, etc., son originadas por estas aguas corrientes. Las aguas del mar movidas por varias causas produciendo las olas que chocan contra los peñascos de las costas, y las mareas por las que periodicamente se inundan porciones casi fijas de tierras son causas eminentemente modificadoras de las costas, en las que destruyen porciones de sus rocas, y terrenos, que unidos á otros restos, y trasportados á otros puntos, constituyen depósitos detríticos. Asi las aguas corrien-

tes de los rios, como las del mar, llevando consigo segun hemos visto cantidades grandes de arenas, van depositándolas á veces en la embocadura de los rios y puertos de mar, formando considerables colecciones que son conocidas con el nombre de *deltas* ó *alfaques* en aquellos, y *bancos* en estos. De las aguas caidas de la atmósfera por lluvia, y las resultantes de la liquefaccion de la nieve, mucha parte se filtra por entre las capas de los terrenos hasta llegar á encontrar capas impermeables que se opongan á su descenso; reunidas por esta causa, pronto tienen que estenderse ó esparcirse por encima de esta capa impermeable, hasta que aumentando mucho su caudal por filtraciones sucesivas, salen al exterior formando las *fuentes*, pequeñas unas veces, otras suficientes para dar origen hasta á rios caudalosos. Con esta concisa explicacion se concebirá facilmente, que si en un terreno perforamos hasta una profundidad mayor ó menor segun los casos, pero siempre la necesaria para llegar á encontrar el agua existente sobre la capa impermeable, obtendremos un *pozo* que nos dará diversa cantidad de agua segun las localidades. Hay unos pozos especiales llamados *artesianos* por haber sido practicados desde tiempo antiguo en el *Artois* (Francia), los que exigen el que se taladre la tierra hasta una gran profundidad, obteniendo por este medio el agua en puntos aridísimos, pudiendo por lo tanto fertilizarse y dar grandes rendimientos. Son muy generales en otros paises, y en el nuestro aunque hasta de ahora han dado malos resultados por lo comun, se han logrado practicar no obstante en alguna localidad. Están basados en la siguiente teoría. Si entre dos capas impermeables existe una permeable que recibe el agua por algunos puntos superiores, horadando la capa superior impermeable hasta encontrar la intermedia permeable sucederá, que el agua depositada en esta última, ascenderá en chorro por leyes hidráulicas hasta encontrar un nivel correspondiente, siendo esto lo que pasa en los pozos artesianos.

Existen por último en el interior de la tierra, corrientes y depósitos de agua llamados *rios y lagos interiores*, y si con la sonda llegamos á ellos, obtendremos chorros de agua que podrán denominarse *pozos absorbentes*, pues que verdaderamente chupan ó absorven esa agua que á veces conviene hacer desaparecer.

Agua en estado sólido. Aunque en este estado el agua no causa los fenómenos en tan grande escala como en el estado líquido, con todo produce modificaciones notables. El agua sólida constituye el hielo y la nieve, y depósitos llamados *neveras y ventisqueros*. Hay ventisqueros que empiezan en los límites de las altas nieves eternas de las montañas, y otros formados por las nieves que caen en ciertas épocas á los valles mas bajos, cuyas masas de nieves reciben el nombre de *aludes*. Los aludes en su descenso arrastran y destruyen cuanto encuentran á su paso, modificando de este modo aquellos puntos del Globo en que esto sucede; los ventisqueros por su parte pasando á ser aguas líquidas en el *deshielo*, formando impetuosos torrentes y caudalosos rios, desmenuzan los terrenos por donde atraviesan, contribuyendo en mucho á la alteracion ó modificación de la superficie terrestre.

LECCION LXXX.

Causas igneas que en la actualidad modifican el Globo, cuales son, el CALOR CENTRAL, TERREMOTOS, VOLCANES, SALZAS, EMANACIONES, INCENDIOS SUBTERRÁNEOS, LEVANTAMIENTOS y HUNDIMIENTOS: su explicacion. Causas modificantes antiguas, la explicacion que nos dá la Biblia muy en armonia con la ciencia es la única aceptable.

Existen causas en la actualidad modificadoras del Globo, que no pertenecen á la misma categoría que aquellas de que se ha hablado en la leccion anterior, y estas, son las que se derivan de la temperatura elevada de la tierra, y

que por lo mismo se dicen igneas. La temperatura de la tierra aumenta por los rayos del sol que diariamente ejercen su acción directa sobre ella, pero principalmente por el calor central del que se derivan los *terremotos, volcanes, salzas, emanaciones, incendios subterráneos, levantamientos y hundimientos*, fenómenos que cambian mas ó menos la corteza sólida del Globo. Hablarémos sucesivamente del calor central y de sus fenómenos consiguientes ú originarios.

CALOR CENTRAL. Está probado que á la profundidad de algunos metros la temperatura de la tierra no está sometida á las variaciones termométricas de la atmósfera, dando la media de la localidad, segun se vé en los pozos y grutas: mas á partir de este punto la temperatura aumenta 1 grado por cada 33 metros, de modo que á 3 kilómetros, la temperatura será de 100 grados ó sea la del agua hirviendo, y así irá aumentando progresivamente segun se multipliquen los metros de profundidad. Las causas de este calor central son barto discutidas, queriendo unos geólogos que sea resto del que dominaba en todo el Globo cuando segun ellos estaba este incandescente, opinion que es rechazada hoy por muchas razones que no es propio de esta obrita el esplanar; diciendo otros que se debe atribuir á la temperatura que reinaba en el principio en la tierra, y no faltando quien muy razonablemente, dé por causa las diferentes acciones y reacciones químicas que se ejercen en las diversas capas, y la enorme presión á que estan espuestas las mismas á cierta profundidad. De todos modos es cierto que existe ese aumento de temperatura, de cuya existencia hasta cierto límite hay certidumbre, y el que es suficiente para dar gran calor á las aguas que conocemos con el nombre de *termales* (*), así como á los otros fenómenos igneos.

TERREMOTOS. Diferentes sustancias sólidas y líquidas habiendo pasado á ser gaseosas por la alta temperatura del interior de la tierra, tienen que reaccionarse contra la

presion que causan sobre ellas las capas que las estan sobrepuestas, y de aqui, que si aumentando sucesivamente la fuerza expansiva, logran vencer la presion de las capas, suceda esto con el ruido terrible y movimientos violentísimos, que se observan en los terremotos ó temblores de tierra. Estos fenómenos terribles van precedidos con frecuencia de un ruido sordo, despues se deja sentir movimientos de trepidacion mas ó menos violentos durante algunos minutos, y á veces con intervalos de un período de muchos dias, meses y aun años; estos movimientos son en ocasiones, oscilaciones horizontales ó sacudimientos verticales, con levantamientos y hundimientos. Con estos movimientos ó sacudidas se quiebran los terrenos, desaparecen edificios, y la desolacion y espanto se ven sembrados por do quiera, siendo por lo tanto una causa muy modificante de la tierra. Con respeto á su estension dirémos, que unas veces son los terremotos circunscritos á un solo espacio, como fué el de la isla de Ischia en 1828; otras veces una grande superficie como el de Nueva Granada en 1826, y mas el de Lisboa en 1755, que se estendió por una parte hasta la Laponia, y por otra hasta la Martinica.

VOLCANES. La misma razon por la que se producen los terremotos es por la que tienen lugar los volcanes, es decir, por la reaccion ejercida por sustancias en ignicion contra las capas que las comprimen. Para llamarse volcan es necesario, que haya una comunicacion permanente entre el interior de la tierra y el exterior, de modo que exista una continúa salida de esos gases y materias liquefactas al través de esa abertura comunicante, salida en mayor ó menor escala, pero siempre existente, con lo que diferencian los volcanes de las emisiones de gases, etc., que se verifican en los terremotos, puesto que estas son solo cuando sucede el fenómeno. Los volcanes tienen figura cónica en cuyo vertice ó lados se ven una ó varias aberturas, cada una de las que recibe el nombre de *crater*. Por estos cráteres hay desprendimiento de humo, vapores acuo-

sos y de otras sustancias, cenizas, arenas, etc.; sucediendo que en ciertas épocas la cantidad de todas estas materias junto con llamas y sustancias fundidas (lavas), salen con grande ímpetu, dando lugar á las *erupciones* que á ocasiones llevan el luto y la devastacion á todas partes.

Hay volcanes terrestres como el *Vesubio* (Nápoles), y el *Etna* (Sicilia), y otros *sub-marinos*, los que elevandose desde del fondo del mar y sobrepujando su nivel, constituyen con sus conos, islas que han aparecido en los mares subitamente; así sucedió con la isla *Julia* que apareció entre Sicilia y lo restante de Italia en 1834. Asimismo se dividen los volcanes por su actividad ó no actividad, en *estinguídos*, ó *apagados* y en *activos*, cuyos nombres indican bien su especie, habiendo ejemplos bastantes de los primeros, en las inmediaciones de *Olot* (Gerona) y en la provincia de Murcia. Es evidente que los volcanes en erupcion sobre todo, perturban el punto y comarca en que se hallan, y aun despues de apagados queda el terreno en condiciones harto especiales.

SALZAS, EMANACIONES, INCENDIOS SUB-MARINOS. Igualmente se vén modificando en parte los terrenos, diferentes desprendimientos de gases, sustancias cenagosas, carbónicas, sulfurosas, etc., que reciben nombres particulares. Así, se dán los nombres de *volcanes de aire ó de cieno*, á los desprendimientos de hidrógeno carbonado solo ó con agua y materias cenagosas; y el especial de *salzas*, cuando el agua lleva sustancias salinas entre otras la sal mara y el yeso. En general se dá el nombre de emanaciones á las salidas por grietas de los terrenos, de gases como el ácido carbónico, ácido-hidro-clórico, sulfuroso, etc., que se desprenden de terrenos volcánicos, diciéndose en particular *fumarolas*, si es vapor el que sale á manera de humo, y llamandose *sulfataras*, cuando es el ácido sulfuroso que deja precipitar azufre, como sucede en Nápoles. Por último si son gases inflamables los que emiten las grietas, cavidades y especialmente las minas de ullas, antracita,

lignito, etc., cuyos gases se encienden por diferentes causas y salen formando llamas y chorros de fuego, entonces se denominan *incendios subterráneos*, los que á la par que los anteriores alteran no poco las localidades en que se observan. Para terminar el exámen de las causas igneas que modifican en la actualidad el Globo mencionaremos los *levantamientos* y *hundimientos*, los que se atribuyen á este mismo origen igneo, y se observan en algunos puntos del Globo, como en *Suecia*.

CAUSAS ANTIGUAS QUE MODIFICARON UN DIA EL GLOBO TERRAQUEO. Aquí estaria bien entrar en la esposicion de los sistemas cosmogónicos que diferentes geólogos han inventado para esplicar la formacion del Globo y catástrofes sucedidas antes de la época actual, pero los límites harto escasos de estas lecciones, no permiten ni indicarlos particularmente. Dirémos como de paso no obstante, que unos creen en un origen acuoso ó por las aguas, y otros lo atribuyen al fuego ó calórico; pudiendo decir nosotros con Mr. Beudant, que la *Cosmogonia* (*) de Moises, la espueta en las admirables y sagradas páginas de la Biblia, es la sola que merece, y *añadirémos* debe, llamar nuestra atencion, pues como dicé el citado sábio geólogo, «ella despues de mas de tres mil años se presenta de una parte, como la aplicacion mas clara de las teorías mejor establecidas, y por otra, como el resumen mas sucinto de los grandes hechos geológicos.» Debiendo nosotros apuntar como una causa eminentemente modicadora, anterior á la época presente y suficiente de por sí para la formacion de las mas elevadas cordilleras, asi como para la separacion de continentes, fosilificacion de séres orgánicos, etc., el *Diluvio* que la fé nos enseña, y la ciencia admite como ciertamente posible con todas sus consecuencias, poniendo en perfecta armonía la fé con la razon.

lignito, etc., cuyos gases se elevaban por diferentes causas y salen formando llamas y chorros de fuego, en donde se denominan incendios subterráneos, los que a la vez que los anteriores alteran no poco las localidades en que se observan. Para terminar el examen de las causas que modifican en la actualidad el Globo tenemos los terremotos y movimientos, los que se atribuyen a este mismo origen igneo, y se observan en algunos puntos del Globo, como en Suiza.

CAUSAS ANTICAS QUE MODIFICARON EN DIA EL GLOBO TERRESTRE. Aquí estaria bien entrar en la exposicion de los sistemas cosmogonicos que diferentes geologos han inventado para explicar la formacion del Globo y catástrofes sucedidas antes de la época actual, pero los limites bastante escasos de estas lecciones no permiten ni indicarlas particularmente. Dirémos como de paso no obstante, que unos creen en un origen acuoso o por las aguas, y otros lo atribuyen al fuego o calórico; pudiendo decir nosotros con Mr. Bendant, que la Cosmogonia (?) de Moisés, la puesta en las admirables y sagradas páginas de la Biblia es la sola que merece, y merecerá debe, llamar nuestra atención, pues como dice el citado sabio geólogo, «ella después de mas de tres mil años se presenta de una parte como la aplicacion mas clara de las teorías mejor establecidas, y por otra, como el resumen mas sucinto de los grandes hechos geológicos.» Diciendo nosotros apartar como una causa eminentemente modificadora, anterior a la época presente y suficiente de por sí para la formacion de las mas elevadas cordilleras, así como para la separacion de continentes, fosilificacion de seres organicos, etc., el Divino que la le nos enseña, y la ciencia admite como ciertamente posible con todas sus consecuencias, poniendo en perfecta armonía la fe con la razón.

ESPLICACION

de las abreviaturas usadas en este Vocabulario.

adj. significa , adjetivo.

adv. adverbio.

compar. comparativo.

Del g. Del griego.

en g. en griego.

f. futuro.

lat. latino.

n. g. nombre griego.

n. lat. nombre latino.

n. pl. nombre plural.

numer. numeral.

numer. ordin. numeral ordinal.

part. priv. partícula privativa.

prep. preposicion.

pronom. pers. pronombre personal.

priv. privativa.

s. sustantivo.

s. pl. sustantivo plural.

v. verbo.

? signo de duda.

VOCABULARIO

DE

LAS VOCES TÉCNICAS MAS NOTABLES DERIVADAS INMEDIATAMENTE
DE LA LENGUA GRIEGA, CONTENIDAS EN ESTA OBRA.

LECCION I.

ASTRONOMIA. Se deriva del s. *ἄστρον*, astro, y de *νόμος*, ley.

BOTÁNICA. Del s. *βοτάνη*, yerba, ó en general cualquiera planta.

ETÉREO (Reino). Del s. *αἴθήρ*, éros, éter; region superior del aire.

FÍSICA. Del s. *φύσις*, naturaleza.

HETEROGÉNEA. Del adj. *ἕτερος*, diferente, y del s. *γένος*, nacimiento; origen; raza.

HIDRÓGENO. Del s. *ὔδωρ*, agua, y del v. *γεννάω*, producir; engendrar.

HOMOGÉNEA. Del adj. *ὁμός*, semejante, y del s. *γένος*, nacimiento; origen; raza.

INORGÁNICO. De *in* (part. priv. lat.) y *ὄργανον*, instrumento; órgano.

MINERALOGIA. De *mineral*, y del s. *λόγος*, tratado; discurso.

ORGÁNICO. De *ὄργανον*, instrumento; órgano.

OXÍGENO. Del adj. *ὄξύς*, ácido, y del v. *γεννάω*, producir; engendrar.

FITOLOGIA. Del s. *φυτόν*, planta, y de *λόγος*, tratado; discurso.

PSICODIARIO. (Reino). Del s. *ψυχή*, vida, y de *εἶδος*, aspecto; semejanza.

QUÍMICA. Del s. χυμός, jugo; humor.

ZOÓLOGIA. Del s. ζῶον, animal, y λόγος, tratado; discurso.

LECCION II.

ANATOMIA. Se deriva de la prep. ἀνά, al través, y del v. τέμνω, cortar.

ÁZOE. De la priv. α, y del s. ζωή, vida. Equivale á impropio para la vida.

FISIOLOGIA. Del s. φύσις, naturaleza, y λόγος, tratado; discurso.

ORGANOGRAFIA. Del s. ὄργανον, órgano, y del v. γράφω, describir.

SISTEMA. De la prep. σὺν, con; junto; uno con otro; y del v. ἵστημι, colocar; poner; así como, tenerse, etc. O mejor, del s. σύστημα, conjunto; agregado; reunion de muchos objetos.

TAXONOMIA. Del s. τάξις, arreglo; colocacion: coordinacion; y de νόμος, ley.

ZOOGRAFIA. Del s. ζῶον, animal, y del v. γράφω, describir.

LECCION III.

CARDIAS. Se deriva del s. καρδία, en g. orificio superior del estómago, entre otros sentidos.

CARPÓFAGOS. Del s. καρπός, fruto, y del v. φάγω, comer.

COLIDOCO. Del s. χολή, bilis, y del adj. δοχός, os, capaz de recibir ó contener.

ESÓFAGO. Del adv. ἔσω, en; dentro; y del v. φάγω, comer.

FARINGE. Del s. φάρυγξ, garganta.

ICTIOFAGOS. Del s. ἰχθύς, pez, y φάγω, comer.

PANCREAS. Del adj. πᾶς, πᾶσα, πᾶν, todo, y del s. κρέας, carne?

PARÓTIDA. De la prep. παρά, cerca, y del s. οὖς, ὠτός, oreja.

PILORO. Del s. πυλωρός, guardian; conserje.

QUILO. Del s. χυλός, jugo nutritivo.

QUIMO. Del s. χυμός, jugo; jugo de las viandas; humor.

LECCION IV.

DIÁSTOLE. Se deriva del s. διαστολή, dilatacion.

ENDÓSMOSE. Del adv. ἔνδον, dentro, adentro; y del s. ὠσμός, impulsion.

EXÓSMOSE. Del adv. ἔξω, fuera, hácia fuera; y del s. ὠσμός, impulsion.

ISÓCRONO. Del adj. ἴσος, igual, y del s. χρόνος, tiempo.

LINFA. Del s. λυμφή, agua.

PERICARDIO. De la prep. περί, al rededor, y del s. καρδία, corazon.

SÍSTOLE. Del v. συ-στέλλω, contraer; reducir.

LECCION V.

ASFIXIA. Se deriva del v. σφίγγω, f. σφίγξω, apretar; ahogar; estrangular.

BRANQUIAS. Del n. g. βράγχια, branquias ó agallas de un pez.

BRONQUIOS. Del n. g. βρόγχος, garganta; cuello.

DIAFRAGMA. De la prep. διά, al través, y del s. φράγμα, tabique.

- ESTIGMA.** Del s. στίγμα, mancha; punto.
GLOTIS. Del s. γλωττίς, lengüeta; campanilla, etc.
LARINGE. Del s. λάρυγξ, gáznate; garganta.
HEMACRYMA. Del s. αἷμα, sangre, y de κρυμός, frío.
HEMATERMAS. Del s. αἷμα, sangre, y θερμη, calor.
HEMATOSIS. Del v. αἱματόω-ω, f. ὠσω, cambiar, convertirse en sangre.
TRAQUEAS. Del adj. τραχὺς, εἶα, ύ, rudo; áspero: se las llama así por haberlas comparado, por lo correspondiente á sus usos, á la traque-arteria, dicha tambien *áspera-arteria*.

LECCION VI.

- DERMIS.** Se deriva del s. δέρμα, piel.
ENCÉFALO. De la prep. ἐν, en, y del s. κεφαλή, cabeza.
EPIDERMIS. De la prep. ἐπί, sobre, y del s. δέρμα, piel.
GANGLIOS. Del g. γάγγλιον, ganglio; tumor, etc.

LECCION VII.

- ACROMATISMO.** Se deriva de la priv. α, y del s. χρῶμα, color.
COROIDEA. Del v. χωρέω-ω, esparcirse; circular?
ESCLERÓTICA. Del adj. σκληρός, ά, όν, duro; seco; rudo.
MIOPIA. De μύωψ, ωπος, el que cierra ó guiña los ojos; míope.
PRESBICIA. Del s. πρεσβύτης, viejo; présbita; el que por la edad no vé bien sino de lejos.

LECCION VIII.

CRANEOSCÓPIA. Se deriva del s. κρανίον, cráneo, y de σκοπιά, observacion; accion de observar.

FRENOLOGIA. Del s. φρήν, ενός, espíritu; pensamiento; razon; inteligencia, etc., y λόγος, tratado; discurso.

LECCION IX.

APONEUROSIS. Se deriva del s. ἀπο-νεύρωσις, cambio de músculos en nervios, (mejor en tejido fibro-tendinoso).

CARPO. Del s. κάρπος, muñeca; juntura del brazo y mano.

DERMO-ESQUELETO. Del s. δέρμα, piel, y σκελετόν, cuerpo desecado; esqueleto.

ESFENOIDES. Del s. σφήν, cuña; ángulo; y εἶδος, aspecto; semejanza.

ESPLACHNO-ESQUELETO. Del n. π. σπλάγχνα (τά), entrañas, y de σκελετόν, cuerpo desecado; esqueleto.

ESQUELETO. De σκελετόν, cuerpo desecado.

HIOIDES. Del n. γ. ὑοειδές, así dicho por su semejanza con la υ del alfabeto griego.

METACARPO. De la prep. μετά, despues; á la seguida de; y κάρπος, muñeca.

METÁTARSO. De la prep. μετά, despues; á la segunda de; y ταρσός, hilera de los huesos del pie, etc.

NEURO-ESQUELETO. Del s. νεῦρον, nervio, y de σκελετόν, cuerpo desecado; esqueleto.

ΟΜÓΠΛΑΤΟ. Del adj. ὁμός, semejante, y πλάτος, anchura.

TARSO. De ταρσός, hilera de los huesos del pie, etc.

LECCION XI.

ACÁLEFOS. Se deriva del s. ἀκαλήφη, ortiga.

ACÉFALOS. De la priv. α, y κεφαλή, cabeza.

ANDRÓGINOS. del s. ἀνὴρ, hombre; varon; y γυνή, mujer.

ANNÉLIDOS. Del v. ἀν-ελίσσω, rodar; circular, etc.

ARÁCNIDOS. Del s. ἀράχνη, araña.

BRAQUIÓPODOS. Del s. βραχίων, brazo, y ποῦς, οδός, pie.

CEFALÓPODOS. Del s. κεφαλή, cabeza, y ποῦς, οδός, pie.

CIRRÓPODOS. Del n. lat. *cirrus*, cirro (filamentos pestañosos), y ποῦς, οδός, pie.

ENTOZOÁRIOS. Del adv. ἐντός, al interior; dentro; y del s. ζῶον, animal: ó bien del s. ζωάριον, animal pequeño.

EQUINODERMOS. Del s. ἐχῖνος, erizo; superficie erizada de espinas; y δέρμα, piel.

GASTERÓPODOS. Del s. γαστήρ, vientre, y ποῦς, οδός, pie.

HERMAFRODITA. De Ἑρμῆς, Mercurio, y Ἄφροδίτη, Venus. Equivale á hombre-mujer.

HÍBRIDOS. Del s. ὕβρις, mestizo.

PÓLIPOS. Del adj. πολύπους, de muchos pies.

PTERÓPODOS. Del s. πτερόν, ala, y ποῦς οδός, pie.

ZOOFITOS. Del s. ζῶον, animal, y φυτόν, planta.

LECCION XII.

CETACEOS. Se deriva del s. κῆτος, ballena.

COSMOPOLITA. Del s. κόσμος, mundo; universo; y πολίτης, ciudadano.

ΡΑΧΙΔΕΡΜΟΣ. Del adj. παχύς, espeso; grueso; y δέρμα, piel.

LECCION XIII.

ANFIBIOS. De la prep. ἀμφίς, de los dos lados; y βίος, vida: ó bien del adj. αμφίβιος, el que puede vivir en dos elementos diversos.

CHEIROPTEROS. Del s. χεῖρ, χειρός, mano, y πτερόν, ala.

GALEOPITECOS. Del s. γαλήνη, gato, y πέθηξ, ήκος, mono.

LECCION XIV.

DIDELFOS. Se deriva del adv. δίς, dos; en dos; y δελφύς, matriz.

EQUIDNA. Del s. ἐχῖνος, erizo; superficie erizada.

HIPOΡÓΤΑΜΟ. Del s. ἵππος, caballo, y ποταμός, río.

MONODELFOS. Del adj. μόνος, solo; único; y δελφύς, matriz.

MONOTREMAS. Del adj. μόνος, solo; único; y τρήμα, agujero.

ORNITORINCO. Del s. ὄρνις, ὄρνιθος, ave, y ῥύγχος, pico.

PROBOSCIDEOS. Del s. προβοσκίς, ἶδος, trompa de elefante.

RINOCERONTE. Del s. ῥίς, ἰνός, nariz, y κέρασ, ατος, asta; cuerno.

LECCION XV.

ANTIPERISTALTICOS. Se deriva de la prep. ἀντί, y contra, y el v. περι-στέλλω, comprimir; estrechar.

EGRAGÓPILAS. Del s. αἶξ, αἰγός, cabra, y πῖλος, lana estrujada, pisada, etc.

MACROCÉFALOS. Del adj. μακρός, largo, grande; y del s. κεφαλή, cabeza.

MICROCÉFALO. del adj. μικρός, pequeño, y del s. κεφαλή cabeza.

LECCION XVI.

CORACOIDES. Se deriva del s. κόραξ, ακος, cuervo; garfio; pico retorcido, en general.

MONÓGAMAS. Del adj. μόνος, solo; único; y γάμος, boda; casamiento.

ORNITÓLOGIA. Del s. ὄρνις, ὄρνιθος, ave, y λόγος, tratado; discurso.

POLIGAMAS. Del adj. πολύς, mucho, y γάμος, boda, casamiento.

ZIGODÁCTILAS. De ζυγός; par, y δάκτυλος, dedo.

LECCION XVII.

SINDÁCTILOS. Se deriva de la prep. σὺν, con; juntamente: y δάκτυλος, dedo.

LECCION XVIII.

BRAQUIPTERAS. Se deriva del adj. βραχύς, corto, y πτερόν, ala.

MACRODÁCTILAS. Del adj. μακρός, largo; grande; y δάκτυλος, dedo.

LECCION XIX.

BATRACIOS. Se deriva del s. βάτραχος, rana.

OFIDIOS. Del s. ὄφις, serpiente, y εἶδος, semejanza.

QUELONIOS. Del s. χελώνη, tortuga.

SAURIOS. Del s. σαῦρος, lagarto.

LECCION XX.

ANFISBENIDEOS. Se deriva del adv. ἀμφίς, de los dos lados, y el v. βαίνω, ir; marchar.

ANUROS. De la priv. α, y οὔρα, cola.

METAMÓRFOSIS. Del s. μεταμόρφωσις, transformación.

PNEUMOBANQUIOS. Del s. πνέμων, pulmon, y βράγχια, branquias.

SAUROFIDOS. Del s. σαῦρος, lagarto, y ὄφις, serpiente.

URODELOS. Del s. οὔρα, cola, y del adj. δηλός, manifiesto.

LECCION XXI.

ACANTOPTERIGIOS. Se deriva del s. ἄκανθα, espina, y πτέρυξ, υγος, nadadera; aleta de pescado.

CICLÓSTOMAS. Del s. κύκλος, círculo; y στόμα, boca.
LOFOBRANQUIOS. Del s. λόφος, penacho, y βράγχια, branquias.

MALACOPTERIGIOS. Del adj. μαλακός, blando, y πτέρυξ, nadadera; aleta de pescado.

PLECTÓGNATOS. Del adj. πλεκτός, tejido; lo entrelazado; y el s. γνάθος, mandíbula.

SELACIOS. De σέλαχος, pez sin escamas, y de piel cartilaginosa.

LECCION XXII.

PLEURONECTES. Se deriva del s. πλευρόν, costado, y νεκτής, nadador.

LECCION XXIII.

ESCLERODERMOS. Se deriva del adj. σκληρός, duro, y del s. δέρμα, piel.

GIMNODONTOS. Del adj. γυμνός, desnudo, y del s. ὀδούς, οδόντος, diente.

ICTIOCOLA. Del s. ἰχθύς, pez, y κόλλα, cola; soldadura.

LECCION XXIV.

CONCHIOLOGIA. Se deriva del s. κόγχη, concha, y λόγος, tratado; discurso.

LECCION XXV.

ANATIFAS. Se deriva de la prep. ανά, por; entre; de; y el s. τίφιον, ave palustre; pato.

DIBRANQUIOS. De δίς, dos, y del s. pl. βράγχια, branquias.

TETRABRANQUIOS. Del numer. τέσσαρες, es, αί, cuatro, y βράγχια, branquias.

LECCION XXVI.

BÓTRILOS. Se deriva del s. βότρυς, racimo?

PIROSOMAS. Del s. πῦρ, urós, fuego, y σῶμα, cuerpo.

LECCION XXVII.

COLEÓPTEROS. Se deriva del s. κολεός, estuche, y πτερόν, ala.

CRISÁLIDA. Del s. χρυσός, oro. Alude esto al brillo metálico de la envoltura de algunas crisálidas.

DIPTEROS. De δίς, dos, y el s. πτερόν, ala.

ELITROS. Del s. ἔλυτρον, estuche; coraza; envoltura.

HEMIPTEROS. De ἡμισυς, medio, y πτερόν, ala.

HIMENÓPTEROS. Del s. ὑμήν, membrana, y πτερόν, ala.

LEPIDÓPTEROS. Del s. λεπίς, ίδος, escama, y πτερόν, ala.

MESOTORAZ. Del adj. μέσος, en medio, ó medio, y θώραξ, pecho.

METATORAZ. De la prep. μετά, despues; tras; y del s. θώραξ, pecho.

MIRIÁPODOS. De μυριάς, en número de diez mil; en inmenso número; y ποῦς, οδός, pie.

NEURÓPTEROS. Del s. νεῦρον, nervio, y del s. πτερόν, ala.

ORTÓPTEROS. Del adj. ὀρθός, recto, y del s. πτερόν, ala.

PARÁSITOS. Del adj. παράσιτος, el que come con otro, ó á sus espensas.

PROTORAZ. De la prep. πρό, delante, y del s. θώραξ pecho.

RIPIPTEROS. Del s. ῥιπίς, abanico, y πρετόν, ala.

TISANUROS. Del s. θύσανος, franja; guarnicion; y κύρα, cola.

LECCION XXVIII.

HEMÉLITROS. Se deriva de ἥμισυς, medio, y ἔλυτρον, elitro.

HETÉROMEROS. Del adj. ἕτερος, otro; diferente; y μέρος, parte; porcion.

PENTÁMEROS. Del numer. πέντε, cinco, y μέρος, parte, porcion.

PRÓPOLIS. De la prep. πρό, delante; por delante; por encima; y πόλις, ciudad; estado.

TETRÁMEROS. Del numer. τέσσαρες, es, α, cuatro, y μέρος, parte; porcion.

TRIMEROS. Del numer. τρεῖς, tres, y μέρος, parte; porcion.

LECCION XXIX.

HETERÓPTEROS. Se deriva del adj. ἕτερος, otro; diferente; y πτερόν, ala.

HIPOBOSCOS. Del s. ἵππος, caballo, y el v. βόσχω, pacer, comer, etc.

HOMÓPTEROS. Del adj. ὁμός, semejante, y πτερόν, ala.

LECCION XXX.

ABRANQUIOS. Se deriva de la priv. α, y de βράγχια, branquias.

ENTOMOSTRÁCEOS. Del adj. έντομος, cortado, y del s. όστρακον, concha; cáscara.

MALACOSTRÁCEOS. Del adj. μαλακός, blando, y del s. όστρακον, concha; cáscara.

LECCION XXXI.

HELMINTOS. Del s. έλμινς, ενθος, lombriz; gusano intestinal.

HIDÁTIDES. Del s. ύδατίς, vejiga; ampolla.

RIZOSTOMA. Del s. ρίζα, raiz, y στόμα, boca.

LECCION XXXII.

ACTINIA. Del s. άκτίς, ινος, rayo; id de una rueda.

HIDRA. En g. ύδρα; del s. ύδωρ, agua.

POLIGÁSTRICOS. Del adj. πολύς, mucho, y del s. γαστήρ, vientre.

POLÍMORFOS. Del adj. πολύς, mucho, y del s. μορφή, forma; figura.

LECCION XXXIII.

ACOTILEDONEOS. Se deriva de la priv. α, y el s. κοτυληδών, cotiledon.

COTILEDON. Del g. κοτυληδών, —que indica lo mismo.

DICOTILEDONEOS. De δίς, dos, y el s. κοτυληδών, —cotiledon.

ENDÓGENO. Del adv. ἔνδον, dentro; lo interior; y del s. γένος, nacimiento; ó bien del v. γένναω, engendrar.

ESTOMA. Del s. στόμα, boca.

EXÓGENO. Del adv. ἔξω, fuera, y γένος, nacimiento; ó bien del v. γένναω, engendrar.

FITOGRAFIA. Del s. φυτόν, planta, y el v. γράφω, describir.

GLOSOLOGIA. Del s. γλῶσσα, lengua, y λόγος, tratado; discurso.

MONOCOTILEDONEOS. Del adj. μόνος, solo; único; y el s. κοτυληδών, cotiledon.

PARÉNQUIMA. De la prep. παρά, junto á; cerca de; ἐν, en; sobre; y el s. χυμός, jugo; humor?

LECCION XXXIV.

DICOTOMO. Se deriva del adv. δίχα, en dos partes y el v. τέμνω, cortar.

RIZÓMA. Del s. ῥίζα raiz.

TRIGONO. Del numer. τρεῖς, tres, y del s. γωνία, ángulo.

LECCION XXXV.

CICLO. Se deriva del s. κύκλος, círculo.

DÍSTICAS. De δίστιχος, lo dispuesto en dos series laterales; que viene de δῖς, dos, y στίχος, línea; fila.

FILOTÁXIA. Del s. φύλλον, hoja, y τάξις, arreglo; colocacion.

TRÍSTICAS. Del numer. τρεῖς, tres, y el s. στίχος, línea; fila.

LECCION XXXVII.

CALÁTIDE. Se deriva del s. *καλαθίς*, pequeña cesta; ó canasta.

CEFALANTO. Del s. *κεφαλή*, cabeza; y *ἄνθος*, flor.

CLINANTO. Del s. *κλίνη*, lecho; cama; y *ἄνθος*, flor.

CORIMBO. Del s. *κόρυμβος*, cumbre; cima; copa, etc.

DICLINE. De *δύς*, dos; y del s. *κλίνη*, lecho; cama.

DICOTÓMICAS. Del v. *διχοτομέω-ω*, cortar en dos partes.

DIOICOS. De *δύς*, dos; y del s. *οἶκος*, casa; cámara; departamento.

ESCORPIOIDEAS. Del s. *σκόρπιος*, escorpion, y *εἶδος*, semejanza.

HELICOIDEAS. Del s. *ἑλιξ*, *ικος*, espiral.

MONOCLINES. Del adj. *μόνος*, solo; único; y del s. *κλίνη*, lecho; cama.

MONOICOS. Del adj. *μόνος*, solo; único; y del s. *οἶκος*, casa; cámara; departamento.

POLÍGAMAS. V. Leccion 16ª, palabra, *polígamas*.

TRICOTÓMICAS. Del adv. *τρίχα*, en tres; triplemente; y el v. *πέμνω*, cortar.

LECCION XXXVIII.

FILOS. Se deriva del s. *φύλλον*, hoja; hojuela de la flor.

GAMOSÉPALO. Del s. *γάμος*, boda; casamiento, y el lat. *sépalum*, sépalo. Equivale á sépalos soldados.

- GAMOPÉΤΑΛΑ.** Del s. γάμος, boda ; casamiento ; y del s. πέταλον, pétalo.
- HEXAPÉΤΑΛΑ.** Del numer. ἕξ, seis, y del s. πέταλον, pétalo.
- ΜΟΝΟΠÉΤΑΛΑ.** Del adj. μόνος, solo ; único ; y del s. πέταλον, pétalo.
- ΜΟΝΟΣÉΡΑΛΟ.** Del adj. μόνος, solo ; único ; y *sépalum*, sépalo.
- PENTAPÉΤΑΛΑ.** Del numer. πέντε, cinco, y del s. πέταλον, pétalo.
- PENTÁSEΡΑΛΟ.** Del numer. πέντε, cinco, y el lat. *sépalum*, sépalo.
- PERIANTIO.** De la prep. περί, al rededor, y del s. ἄνθος, flor.
- PERIGONIO.** De la prep. περί, al rededor, y del s. γονή, generacion ; partes genitales.
- POLISÉΡΑΛΟ.** Del adj. πολύς, mucho, y el lat. *sépalum*, sépalo.
- POLIPÉΤΑΛΑ.** Del adj. πολύς, mucho, y del s. πέταλον, pétalo.
- TETRAPÉΤΑΛΑ.** Del numer. τέσσαρες, es, α, cuatro, y del s. πέταλον, pétalo.
- TETRASÉΡΑΛΟ.** Del numer. τέσσαρες, es, α, cuatro, y el lat. *sépalum* sépalo.
- TRIPÉΤΑΛΑ.** Del numer. τρεῖς, tres, y del s. πέταλον, pétalo.
- TRISÉΡΑΛΟ.** Del numer. τρεῖς, tres, y el lat. *sépalum* sépalo.

LECCION XXXIX.

ANTÉRA. Se deriva del s. ἄνθος, flor ; ó bien del adj. ἀνθηρός, á, óν, florido.

ANTERIDIO. Del mismo s. anterior, y εἶδος, semejanza; aspecto, etc.

CARPELOS. Del s. καρπός, fruto.

DECANDRA. Del número. δέκα, diez, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre; es decir para este caso, estambre.

DIADELFOS. De δῖς, dos, y el s. ἀδελφός, hermano. Entiéndase manojó ó cuerpo.

DIANDRA. De δῖς, dos, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon hombre: aquí, estambre.

DIDINAMOS. De δῖς, dos, y el s. δύναμις, fuerza; poder. Quiere decir que dos estambres dominan ó esceden á otros dos.

DIGINAS. De δῖς, dos, y el s. γυνή, mujer. Equivale á órganos femenino ó pistilo.

DODECANDRA. Número. δώδεκα, doce, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre; es decir estambres.

ENEANDRA. Del número. ἐννέα, nueve, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre; para este caso estambre.

EPIGINO. De la prep. ἐπί, sobre; encima; y γυνή, mujer; esto es ovario.

ESTIGMA. Del s. στίγμα, marca; señal; huella; punto.

ESTILO. Del s. στύλος, columna; sosten; pie.

GINANDROS. Del s. γυνή, mujer, y ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre. Es decir estambres reunidos al pistilo.

GINÓFORO. Del s. γυνή, mujer, y el adj. φοράς, el que lleva.

HEPTANDRAS. Del número. ἑπτὰ, siete, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre. En este caso estambre.

HEXANDRA. Del número. ἕξ, seis, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre. Entiéndase, estambre.

HIPOGINO. De la prep. ὑπό, debajo, y el s. γυνή, mujer: esto es órgano femenino.

ICOSANDROS. Del número. εἴκοσι, veinte y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre: entiéndase estambre.

MONOΔΕΛΦΟΣ. Del adj. μόνος, solo; unico; y el s. ἀδελφός, hermano: entiéndase manojos ó cuerpos.

MONANDRA. Del adj. μόνος; solo; único; y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre; esto es estambre.

MONOGINAS. Del adj. μόνος, solo; único; y el s. γυνή, mujer, esto es, órganos femeninos.

OCTANDRAS. Del número. ὀκτώ, ocho, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon: hombre: ó para este caso estambres.

PENTANDRAS. Del número. πέντε, cinco, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon: hombre: aqui estambres.

PENTAGINAS. Del número. πέντε, cinco, y el s. γυνή, mujer, esto es, órgano femenino.

PERIGINO. De la prep. περί, al rededor, y el s. γυνή, mujer; esto es órgano femenino.

PODOGINO. Del s. ποῦς, οὐός, pie, y γυνή, mujer; esto es órgano femenino.

POLIAΔΕΛΦΟΣ. Del adj. πολύς, mucho, y el s. ἀδελφός, hermano: entiéndase, manojos ó cuerpos.

POLIANDROS. Del adj. πολύς, mucho, y el s. ἀνὴρ, ἀνδρός, varon; hombre; aqui estambres.

POLIGINAS. Del adj. πολύς, mucho, y el s. γυνή, mujer: esto es, órgano femenino.

SINGENESIOS. De la prep. σύν, con; juntamente; y el s. γένεσις, nacimiento; origen: ó bien del adj. γενέσιος, lo que pertenece al nacimiento.

SINFISANDROS. De la prep. σύν, con; juntamente, el v. φύω, nacer, y el s. ἀνήρ, ἀνδρός, varon; hombre: aqui, estambre.

TETRADINAMOS. Del número. τέσσαρες, ες, α, cuatro, y el s. δύναμις, fuerza; poder. Quiere decir que cuatro estambres esceden ó dominan á los otros dos.

TETRANDRAS. Del número. τέσσαρες, ες, α, cuatro, y el s. ἀνήρ, ἀνδρός, varon; hombre; en este caso, estambre.

TETRAGINAS. Del número. τέσσαρες, ες, α, cuatro, y el s. γυνή, mujer; esto es, órgano femenino.

TRIANDRAS. Del número. τρεῖς, tres, y el s. ἀνήρ, ἀνδρός, varon, hombre: esto es, estambre.

TRIGINAS. Del número. τρεῖς, tres, y el s. γυνή, mujer; esto es, órgano femenino.

LECCION XL.

ANFISARCA. Se deriva de la prep. ἀμφί, al rededor, y el s. σάρξ, σαρκός, carne; pulpa.

APOCARPIOS. De la prep. ἀπό, de, entre; sobre; del lado de etc.; y el s. καρπός, fruto.

AQUENIO. De la priv. α, y el v. χαίνω, abrirse ó entreabrirse.

CARIOPSE. Del s. κάρη, cabeza; cima; y ὄψις, vista; aspecto.

CARPOLOGIA. Del s. καρπός, fruto, y λόγος; tratado; discurso.

- CINARRODON.** De κιννάμωδος, escaramujo; rosál silvestre? y ῥόδον, rosa.
- ELATERIO.** Del s. ἐλατήρ, resorte; muelle.
- ENDOCARPIO.** Del adv. ἔνδον, dentro; lo interior; y el s. καρπός, fruto.
- EPICARPIO.** De la prep. ἐπί, sobre, y el s. καρπός, fruto.
- ERITROSTOMO.** Del adj. ἐρυθρός, rojo, y el s. στόμα, boca.
- HESPERIDIO.** Del adj. ἑσπερός, occidental. Hace relación á la palabra mitológica derivada de la lengua griega, *Hesperides*.
- MESOCÁRPIO.** Del adj. μέσος, medio; en medio; y el s. καρπός, fruto.
- MONOSPERMOS.** Del adj. μόνος, solo; único; y el s. σπέρμα, semilla.
- OLIGOSPERMO.** Del adj. ὀλίγος, poco, y el s. σπέρμα, semilla.
- PEPÓNIDE.** Del adj. πέπων, maduro; blando; ó mejor del s. πέπων, melon.
- PERICÁRPIO.** De la prep. περί, al rededor, y el s. καρπός, fruto.
- PIXIDIO.** Del πυξίδιον, pequeña caja.
- POLAQUENIO.** Del adj. πολύς, mucho, a priv. y el v. χαίνω, abrirse.
- POLIANTOCARPIOS.** Del adj. πολύς, mucho, el s. ἄνθος, flor, y καρπός, fruto.
- POLISPERMOS.** Del adj. πολύς, mucho, y el s. σπέρμα, semilla.
- PSEUDOSPERMOS.** Del adj. ψευδής, falso, y el s. σπέρμα, semilla.
- SARCOCÁRPIO.** Del s. σάρξ, carne; pulpa; y καρπός, fruto.

SINCÁRPIOS. De la prep. σύγ, con ; juntamente ; y el s καρπός, fruto.

SOROSIS. Del s. σωρός, monton ; cúmulo ; multitud.

SÍCONO. Del s. σῦκον , higo.

LECCION XLI.

COLEOPTILA. Se deriva de κολεός, estuche, y πτίλον, pluma ligera ; ala.

COLEORIZO. De κολεός, estuche, y ρίζα, raiz.

ENDOPLEURA. Del adv. ἔνδον, dentro ; en el interior ; y el s. πλευρά, costado ; lado.

EPIGEOS. De la prep. ἐπί, sobre ; y el s. γῆ, tierra.

ESPERMODERMO. Del s. σπέρμα, semilla, y δέρμα, piel.

ESPOROCÁRPIOS. Del s. σπόρος, semilla y καρπός, fruto.

FITZOARIOS. Del s. φυτόν, planta, y ζῶον, animal, ó ζωάριον, pequeño animal.

HIPOGEOS. De la prep. ὑπά, debajo, y el s. γῆ, tierra.

MOSODERMO. del adj. μέσος, medio ; en medio ; y δέρμα, piel.

PERISPÉRMO. De la prep. περί, al rededor, y σπέρμα, semilla.

PODOSPÉMO. Del s. ποῦς, ποδός, pie, y σπέρμα, semilla.

SARCODÉRMO. DEL S. σάρξ, carne ; pulpa ; y δέρμα, piel.

TROFOSPÉRMO. Del v. τρέφω, alimentar ó nutrir ; ó bien de τροφή, alimento ; subsistencia ; y σπέρμα, semilla.

LECCION XLII.

CICLOSIS. Se deriva del v. κυκλώω-ω, rodear; hacer ó seguir un círculo.

LECCION XLIV.

ANTESIS. Se deriva del s. ἀνθesis, florecencia.

CIÁNICA. Del adj. κυανός, azul.

CLOROFILA. Del adj. χλωρός, verde, y φύλλον, hoja.

HOMÓLOGAS. Del adj. ὅμος, semejante, y el v. λέγω, decir; hablar. Equivale á cosa concordante.

XÁNTICA. Del adj. ξανθός, amarillo.

LECCION XLV.

ANGIOSPERMIA. Se deriva del s. ἀγγεῖον, vaso; caja; y de σπέρμα, semilla.

CRIPTOGAMIA. Del adj. κρυπτός, oculto, y el s. γάμος, boda; casamiento. Es lo mismo que órganos sexuales ocultos.

DECANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Decandra*.

DECAGINIA. Del número. δέκα, diez, y el s. γυνή, mujer; esto es, órgano femenino.

DIADELFIA. V. Leccion 39, palabra, *Diadelfos*.

DIANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Diandra*.

DIDINAMIA. V. Leccion 39, palabra, *Didínamos*.

DIGINIA. V. Leccion 39, palabra, *Diginas*.

DIOECIA. De δῖς, dos, y el s. οἶκία, casa.

DODECANDRIA. V. Leccion 39., palabra, *Dodecandra*.

DODECAGINIA. Del número. δώδεκα, doce, y γυνή, mujer, (órgano femenino).

ENEANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Eneandra.*

ENEAGINIA. Del número. ἐννέα, nueve, y γυνή, mujer, (órgano femenino).

GIMNOSPERMIA. Del adj. γυμνός, desnudo, y el s. σπέρμα, semilla.

GINANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Ginandros.*

HEPTANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Heptandras.*

HEPTAGINIA. Del número. ἑπτὰ, siete, y el s. γυνή, mujer, (órgano femenino.)

HEXANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Hexandra.*

HEXAGINIA. Del número. ἕξ, seis, y el s. γυνή, mujer, (órgano femenino.)

ICOSANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Icosandros.*

MONADELFIA. V. Leccion 39, palabra, *Monadelfos.*

MONANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Monandra.*

MONOECIA. Del adj. μόνος, solo; único; y el s. οἰκία, casa.

MONOGAMIA. V. Leccion 16, palabra, *Monógamas.*

MONOGINIA. V. Leccion 39, palabra, *Monoginas.*

OCTANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Octandras.*

OCTAGINIA. Del número. ὀκτώ, ocho, y el s. γυνή, mujer, (órgano femenino.)

PENTANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Pentandras.*

PENTAGINIA. V. Leccion 39, palabra, *Pentaginas.*

POLIADOLFIA. V. Leccion 39, palabra, *Poliadelfos.*

POLIANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Polian-*
dros.

POLIGAMIA. V. Leccion 16, palabra, *Polígamas.*

POLIGINIA. V. Leccion 39, palabra, *Poliginas.*

SINGENESIA. V. Leccion 39, palabra, *Singenésios.*

TETRADINAMIA. V. Leccion 39, palabra, *Tetra-*
dinamos.

TETRANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Tetrandras.*

TETRAGINIA. V. Leccion 39, palabra, *Tetraginas.*

TRIANDRIA. V. Leccion 39, palabra, *Triandras.*

TRIGINIA. V. Leccion 39, palabra, *Triginas.*

TRIOECIA. Del número. *τρεις*, tres, y el *s*, *οικία*,
casa.

LECCION XLVI.

ANFIGAMAS. Se deriva de la prep. *ἀμφί*, al rede-
dor; de todos lados; y el *s*. *γάμος*, boda; ca-
samiento. Esto es, órganos sexuales.

ETEÓGAMAS. Del adj. *ἔτεός*, verdadero?; y el *s*.
γάμος, boda; casamiento. Esto es, órganos se-
xuales.

FANERÓGAMAS. Del adj. *φανερός*, aparente; mani-
fiesto; y el *s*. *γάμος*, boda; casamiento. Esto es,
órganos sexuales.

MONOCLAMIDEAS. Del adj. *μόνος*, solo; único; y el
s. *χλαμύς*, clámide; túnica.

TALAMIFLORAS. Del *s*. *θάλαμος*, lecho y el *lat*.
flós, flor.

LECCION XLVII.

AMPELIDEAS. Se deriva del *s*. *ἄμπελος*, viña.

LECCION XLVIII.

CARPÓFORO. Del s. καρπός fruto , y el adj. φορός , el que lleva.

LECCION LII.

APOTECIO. De la prep. από, de ; de la parte de ; sobre ; y el s. θήκη , caja ; cofre.

HIMENIO. Del s. ὑμήν , ένος , membrana.

MICELIO. Del s. μύκης , hongo ; escrecencia fungosa.

SOROS. V. Leccion 40 , palabra , *Sorosis*.

LECCION LIII.

GEOLOGIA. Se deriva del s. γῆ , tierra , y λόγος , tratado ; discurso.

LECCION LIV.

AMORFO. Se deriva de la priv. α , y el s. μορφή , forma ; figura.

ANHIDRAS. De la priv. α , y del s. ὕδωρ , agua.

DIÁFANO. De la prep. διά , al través , y el v. φαίνω , brillar ; esparcir la luz ; hacer aparecer.

ESTALAGMITAS. { Del v. σταλάζω f. άζω , destilar ;

ESTALACTITAS. } filtrar ; caer gota á gota.

GEODAS. Del adj. γεώδης , terreo ; y anteponiéndole la palabra λίθος , (piedra) , significa geoda.

HIDRATADAS. Del s. ὕδωρ , agua.

PSEUDO-MÓRFICAS. Del adj. ψευδής , falso , y el s. μορφή , forma ; figura.

PSEUDOREGULARES. Del adj. ψευδής, falso, y la palabra «regulares.»

LECCION LV.

CRISTALOGRAFIA. Se deriva del s. κρύσταλλος, cristal, y γράφω, describir.

DENDRITAS. Del s. δένδρον, árbol; tronco.

DIMORFISMO. De δίς, dos, y el s. μορφή, forma, figura.

GONIOMETROS. Del s. γωνία, ángulo; y el v. μετρέω, medir, ó el s. μέτρον, medida.

HEMIEDROS. del adj. ἥμισυς, medio; la mitad; y el s. ἔδρα, asiento; base.

HEMITROPIN. Del adj. ἥμισυς, medio; la mitad; y el s. τροπή, revolucion; conversion: ó del v. τρέπω, cambiar, volver, etc.

ISOMORFISMO. Del ad. ἴσος, igual, y el s. μορφή, forma; figura.

LECCION LVI.

ASTERISMO. Se deriva del s. ἀστήρ, éρος, estrella.

CLORÓFANA. Del adj. χλωρός, amarillo pálido; y el v. φαίνω, brillar; hacer aparecer.

DICROITOS. De δίς, dos, y el s. χροία, color.

ELECTRÓMETROS. Del s. ἤλεκτρον, succino ó ambar amarillo, (electricidad), y μέτρον, medida, ó el v. μετρέω-ω, medir.

ELECTRÓSCOPOS. Del s. ἤλεκτρον, succino ó ambar amarillo (electricidad), y el v. σκοπέω-ω, mirar, examinar.

ISOTERMA. Del adj. ἴσος, igual, y el s. θερμη, calor.

MONOCROITOS. Del adj. μόνος, solo ; único ; y el s. χρώα, color.

POLICROISMO. Del adj. πολύς, mucho, y el s. χρώα, color.

LECCION LVIII.

ATOMO. Se deriva del adj, ἄτομος, lo que no está cortado ; indivisible : ó si se quiere de la priv. α, y el v. τέμνω, cortar.

LECCION LIX.

AUTÓPSIDOS. Se deriva del pronom. pers. αὐτός, mismo ; á si mismo ; y el s. ὄψις, vista ; aspecto ; apariencia.

HETERÓPSIDOS. Del adj. ἕτερος, otro ; diferente ; y el s. ὄψις, vista ; aspecto ; apariencia.

FITÓGENAS. Del s. φυτόν, planta, y el s. γενεά nacimiento ; raza ; origen, etc.: ó si se quiere del s. γένος, que significa lo mismo.

LECCION LX.

OOLITA. Se deriva del s. ὠόν, huevo, y λίθος, piedra.

PISOLITA. Del s. πίκος, guisante, y λίθος, piedra.

LECCION LXI.

APATITO. Se deriva del v. ἀπατάω-ῶ, burlar, engañar.

LECCION LXII.

HARMÓFANO. Se deriva del s. ἄρμος, juntura; comisura; clavo, etc., y el v. φαίνω, mostrar; hacer aparecer.

PIROFISALITA. Del s. πῦρ, υρός, fuego, φῦσα, viento; fuelle ó mancha; y λίθος, piedra.

LECCION LXIV.

AÉRO-HIDRO. Se deriva del s. ἀήρ, aire, y ὕδωρ, agua.

CRISOPRASA. Del s. χρυσός, oro, y πράσον, puerro; alga verde?

HELIOTROPO. Del s. ἥλιος, sol, y el v. τρέπω, volver; girar.

HEMATOIDE. Del s. αἷμα, sangre, y εἶδος, semejanza.

HIALINO. Del s. ὕαλος, vidrio; cristal.

HIDRÓFANO. Del s. ὕδωρ, agua, y el v. φαίνω, hacer aparecer ó ver.

LITOXILON. Del s. λίθος, piedra, y ξύλον, madera; leño.

NÉCTICO. Del s. νεκτής, nadador.

PLÁSMA. De πλάσμα, obra labrada ó modelada.

XILOPLAO. Del s. ξύλον, madera; leño; y el lat. *ópalus*, ópalo.

LECCION LXV.

ANFÍBOLES. Se deriva del adj. ἀμφίβολος, golpeado, ó herido de los dos lados; ambiguo; equívoco?

AMIANTO. En g. αμίαντος, puro, incorruptible.

ASBESTO. En g. άσβεστος, inextinguible.

MELANITA. Del adj. μέλας, αινά, αν, negro.

PIROXENAS. Del s. πῦρ, υρός, fuego, y el v. ξενόω-ω volver extraño ; privar ; separar de.

LECCION LXVI.

ESTEATITA. Se deriva del s. στέαρ, ατος, grasa compacta ; sebo.

LECCION LXVII.

ACROITA. Se deriva de la priv. α, y el s. χροά, color.

APIRITA. De la priv. α, y el s. πῦρ, υρός, fuego.

LEPIDOLITA. Del s. λεπίς, ίδος, escama, y λίθος, piedra.

ORTOSO. Del adj. όρθός, recto.

LECCION LXVIII.

ARGIRITROSA. Se deriva del s. άργυρος, plata, y el v. θροέω-ω, resonar, retumbar.

ARGIROSA. Del s. άργυρος, plata.

BOTRIOIDEAS. Del s. βότρυς, racimo.

KERARGIRA. Del s. κέρας, cuerno ó asta, y άργυρος, plata.

LECCION LXIX.

CIANOSA. Se deriva de κυανός, azul.

CHALCOPIRITA. Del s. χαλκός, cobre ; bronce, y πῦρ, υρός, fuego.

LECCION LXX.

AÈROLITOS. Se deriva del s. *αἴρ*, aire, y *λίθος*, piedra.

HEMATITES. Del adj. *αιματίτης*, lo que tiene relacion con la sangre; sanguineo.

LITOIDEO. De *λίθος*, piedra, y *εἶδος*, semejanza.

MAGNÉTICO. Del s. *μάγνης*, ητος, imán.

OCRE. Del adj. *ὠχρός*, pálido; de amarillo pálido.

OLIGISTO. Del superl. *ὀλίγιστος* (de *ὀλίγος*, poco), muy poco. Alude esto á lo muy poco que hay que hacer para volver á este mineral, ductil.

PIRITA. Del s. *πῦρ*, υρός, fuego.

SIDEROSA. Del s. *σίδηρος*, hierro.

LECCION LXXI.

CASSITERITA. Se deriva del s. *κασσίτερος*, estaño.

LECCION LXXII.

PIROLUSITA. Se deriva del s. *πῦρ*, υρός, fuego, y el v. *λύω*, f. *λύσω*, desatar; disolver.

LECCION LXXIII.

ANTRACITA. Se deriva del s. *άνθραξ*, carbon.

GRAFITO. Del v. *γράφω*, describir, dibujar.

TERMÓGENO. Del s. *θέρμη*, calor, y *γένος*, nacimiento.

LECCION LXXIV.

ASFALTO. Se deriva del s. ἄσφαλτος, betun.

ODONTALITA. del s. ὀδοῦς, οδόντος, diente, y λίθος, piedra.

LECCION LXXV.

ADELÓGENAS. Se deriva del adj. ἄδηλος, oculto, y el v. γεννάω, engendrar; producir; ó bien de γένος, nacimiento; origen.

FANERÓGENAS. Del adj. φανερός, manifiesto; evidente; y el v. γεννάω, engendrar producir; ó bien de γένος, nacimiento; origen.

GEOGÉNIA. Del s. γῆ, tierra, y γενεά, nacimiento; origen; ó bien de γένος, raza; género.

GEOGNOSIA. Del s. γῆ, tierra, y γνῶσις, conocimiento; nocion.

LECCION LXXVI.

DIORITA. Se deriva del v. δι-ορίζω, f. ίσω, limitar; separar; determinar.

ESTEASQUISTO. del s. στέαρ; grasa; sebo; y el adj. σχιστός, hendido; separado; dividido.

GONFOLITA. Del s. γόμφος, clavo; juntura; ángulo esquina; y λίθος, piedra; roca.

MELAFIRO. Del adj. μέλας, negro, y el v. φυράω-ῶ, amasar; desleir; mezclar, etc.

OFITO. Del s. ὄφις, serpiente.

PALEONTOLOGIA. Del adj. παλαιός, antiguo, ὄν, sér, y λόγος, tratado; discurso.

PEGMATITA. De πῆγμα, ατος, cosa hundida; concrecion; cuerpo endurecido por cualquier causa, etc.

PROTOGINA. Del número. ordin. πρῶτος, el primero, y el v. γεννάω, engendrar; producir.

TEFRINA. Del s. τέφρα, ceniza.

TRAQUITO. Del adj. τραχύς, εῖα, ύ, rudo; áspero; erizado.

LECCION LXXVII.

EOCÉNICA. Se deriva del s. ἕως, aurora, y el adj. καινός, reciente; nuevo.

MIOCÉNICA. Del adj. comp. μείων, menor; mas pequeño; y καινός, reciente; nuevo.

PLIOCÉNICA. Del adj. comp. πλείων, mas grande ó numeroso; y καινός, reciente; nuevo.

LECCION LXXVIII.

COPROLITAS. Se deriva del s. κόπρος, estiércol; esccremento.

GLAUCONIA. Del adj. γλαυκός, color verde-mar.

LECCION LXXX.

COSMOGONIA. Se deriva del s. κόσμος, mundo; universo; y γονή, generacion; origen.

TERMALES. (aguas). Del s. θερμη, calor.

FIN.

FÉ DE ERRATAS.



Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
vii Pról.	14	tégnicas	técnicas
1	20	estas	estos
id.	21	Sér	sér
3	13	el	del
5	16	<i>intus suscepcion</i>	<i>intus-suscepcion</i>
7	9	moverse	mover
id.	30	<i>oxigeno</i>	<i>oxígeno</i> ,
10	9	á propósito,	á propósito
11	11	siete	los siete
14	21-22	aceites líquidos	ciertos líquidos
16	3-4	<i>Vellosidades</i>	<i>vellosidades</i>
id.	7	<i>ziquierda</i>	<i>izquierda</i>
id.	13	DEFECACION	DEFECACION,
17	5	aquellos	aquellas
id.	21	subir,	subir
25	4	volver de	volver
id.	14	molcéutas	moléculas
26	18	SECRECION. SECRECIONES	SECRECIONES. SECRECION
27	18	y ven	y venas
33	30	E	El
34	8-9	recojerla	recogerlas
37	11	sudefecto	su defecto
id.	16-17	<i>craneoscópios</i>	<i>craneoscópicos</i>
45	27	<i>ilaaco</i>	<i>iliaco</i>
47	Cuadro	iliáco entre ambar	iliáco, entre ambas
49	15	construccion	contraccion
52	15-16	traque arteria	traquearteria
53	10	<i>ovivipara</i>	<i>ovovivipara</i>
id.	18	de la	en la
id.	20	y al	y el
55	6	su caracter	un carácter
id.	28	comprendidas	comprendida
56	27	con los, negros	con los negros
57	7	senos presenta	se nos presentan
58	8	hacen	hace
id.	15	harán	hará
60	8	el ser tipo	el 1.er tipo
id.	14	<i>hemaegrimas</i>	<i>hemacrimas</i>
id.	17	para respirar,	para respirar
64	4	<i>Omnivoro</i>	<i>omnívoro</i>
65	2	<i>Esquimiales</i>	<i>Esquimales</i>
id.	} Cuadro co- lumna «Sub- razas» }	Hiperbróeas	Hiperbóreas
id.		Asiat cas	Asiáticas
id.	id.	Pa ^t agónica	Patagónica

Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
66	1	sus caracteres generales: y su clasificacion:	sus caracteres generales y su clasificacion.
id.	29	los	las
id.	31	derecho	derechos
67	{ Cuadro; llave 3. ^a de la 1. ^a ; línea 12-13.	puntiagudos	puntiagudas
id.	{ Id. llave 1. ^a de la 2. ^a ; línea 12.	estrecho	estrecho:
id.	{ Id. llave 2. ^a de la 2. ^a ; línea 3. ^a -4. ^a	mandíbulas	mandíbulas:
68	16	del antiguo. Continente,	del Antiguo Continente,
id.	28	el titi de pinceles,	el titi de pinceles
71	25	(<i>Vespertilio murinus</i>)	(<i>vespertilio murinus</i>),
72	13	pujavante	pujavante,
id.	23	que está	que están
id.	25	están en	está en
id.	28	plantigrados	plantigrados,
id.	29	y blanco,	y blanco
id.	30	(<i>Ursus maritimus</i>)	(<i>Ursus maritimus</i>),
id.	id.	(<i>ursus meles</i> L.)	(<i>ursus meles</i> L.).
id.	36	la superior,	la superior:
73	5	(<i>Mustela lutra</i> L.)	(<i>Mustela lutra</i> L.).
id.	40	(<i>Canis vulpes</i> L.)	(<i>Canis vulpes</i> L.).
74	1	osos marinos	osos marinos,
id.	4	DESDENTADOS.	DESDENTADOS:
id.	6	Esplicacion de	esplicacion de
75	5	comprimidos,	los inferiores comprimidos,
id.	9	por sus inferiores	por sus incisivos inferiores
76	1	(conejo.)	(conejo).
id.	7	epccie	especie
id.	27	(<i>Bradypus Indactylus</i>)	(<i>Bradypus tridactylus</i>)
77	1	Longiristros	Longirostros
id.	29	semejantes	semejante
id.	32	<i>Equidna</i>	<i>equidna</i>
id.	34	pico de Pato	pico de pato
id.	36	Nueva Holanda:	Nueva Holanda.
78	28	Estos mamiferos	En estos mamiferos
id.	29	en América;	en América,
79	{ Cuadro, llave 2. ^a ; línea 5. ^a	adelante.	adelante:
id.	2	<i>Didelphis</i>	el <i>Didelphis</i>
id.	id.	(sarigüeya ó saariga,)	(sarigüeya ó sariga),
80	23	de este género	de este género,
84	24	(<i>Moschus moschiferus</i> L.)	<i>Moschus moschiferus</i> L.
id.	32	(<i>Cervus</i> ,)	(<i>Cervus</i>)
85	21	(<i>Antilope doreas</i>),	(<i>Antilope dorcas</i>),
id.	24	el núcleo, celuloso	el núcleo celuloso
86	21	grasa, existente	grasa existente
87	id.	de los herbívoros	de los herbívoros,
id.	23	se comprende	se comprenden
id.	25	fuerte y resistente	fuerte y resistente,
id.	28	mangitud	magnitud
id.	34	largas	largas,

Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
88	30	á veces hermosísimos :	á veces hermosísimos ,
89	29	las funciones ,	las funciones
id.	31	abdominales , les	abdominales las
id.	32	para la carrera	y carrera
90	35	la <i>molleja</i> de	la <i>molleja</i> , de
91	19	de la especie	de la especie ,
id.	21	hacen otras	hacen otras ,
id.	32	porque se unen	porque se une
92	2	la puesta , de	la puesta de
id.	6	y el padre	y al padre
id.	{ Cuadro , lla- ve 1. ^a , lí- nea 2. ^a }	{ punta ,	punta :
id.	{ Id. , llave 2. ^a ; línea 1. ^a }	{ encorvado ,	encorvado :
id.	13	ofrezca	ofrezcan
id.	16	Las aves RAPACES Ó DE RA- PUÑA ,	Las aves RAPACES Ó de RA- PIÑA
93	7	<i>cera</i> ,	<i>cera</i>
id.	18	Su base , esternón	Su base esternon
94	5	<i>América</i> ,	<i>América</i>
id.	8	por pelos ,	por pelos
id.	22	<i>águilas</i> ,	<i>águilas</i>
id.	23	<i>gavilanes</i> ,	<i>gavilanes</i>
id.	25	son aves , que	son aves que
id.	id.	de su cuello ,	de su cuello
95	4	<i>Savign</i>) ,	<i>Savign</i>) ,
id.	id.	(<i>Bubo</i>)	(<i>Bubo</i>) ,
id.	19	<i>Dentirostro</i>	<i>Dentirostros</i>
id.	22	los <i>mirlos</i>	los <i>mirlos</i>
96	2	<i>ómirlo de oro</i> ;	<i>ó mirlo de oro</i> ;
id.	27	exóticas ,	exóticas
97	14	de su pico ,	de su pico
98	1	zigodáctiles ,	zigodáctilas
99	id.	doméstica	doméstica ,
id.	12	granívoro	granívoro ,
id.	22	su mayor parte ,	su mayor parte
id.	24	magnitud notable	magnitud notable ,
100	6	su cabeza	su cabeza ,
101	29	el género , <i>Columba</i>	el género <i>Columba</i> ,
id.	31-32	variedades ,	variedades
id.	34	<i>rojizas</i> ,	<i>rojizas</i>
102	{ Cuadro , lla- ve 2. ^a }	{ <i>Pressirostras</i>	<i>Pressirostras</i>
id.	Id. , llave 4. ^a	<i>Langirostras</i>	<i>Longirostras</i>
103	12	hay	hay ,
id.	14	de casco	de casco ,
105	22	<i>ó gran maneo</i> .	<i>gran maneo</i> .
108	{ Cuadro , lla- ve 1. ^a ; lí- nea 9. ^a }	{ escamosa	escamosa :
110	{ Id. , llave 4. ^a , línea 2. ^a }	{ para la natacion ,	para la natacion :
111	9	Los <i>cocodrilos</i>	Los <i>cocodrilos</i> ,
112	33-34	El basilisco ,	El basilisco
113	3-4	membranoso ,	membranoso
id.	6	y pocos	y pocas
id.	8	Los <i>Camaleones</i> ,	Los <i>Camaleones</i>

Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
414	} Cuadro, llave 1. ^a de la 4. ^a lin. ^a 1. ^a	Con tres párpados ,	Con tres párpados :
id.		13 :u	su
id.	28	con la parte	en la parte
415	43	mandíbulas	mandíbulas ,
id.	49	de lo anterior	de la anterior
id.	30	de estas , son	de estas son ,
416	31	con los que	con las que
417	28-29	Esta serie de cambios, constituyen	Esta serie de cambios constituye
418	20	de sarrollada	desarrollada
419	24	dimenciones	dimensiones
120	8	en sus huecos	en sus huesos
421	8-9	las ventrales	las ventrales ,
id.	28	es obtuso ,	es obtuso ;
422	18	ó <i>agallas</i>	ó <i>agallas</i> ,
id.	27	en el líquido ,	en el líquido
id.	28	membranosa ,	membranosa
id.	29	en el vientre ,	en el vientre
423	3	por huevos ,	por huevos
424	} Cuadro, llave 3. ^a de la 5. ^a	ventrales	ventrales
425		21	con hermosos colores ,
426	9	<i>Mediterráneo</i> ,	<i>Mediterráneo</i>
id.	40	Los <i>Escomberoideos</i> ,	Los <i>Escomberoideos</i>
id.	12	por lo regular ,	por lo regular
427	3	Los <i>ciprêneos</i> ,	Los <i>ciprêneos</i>
id.	6	de cuyas especies es ,	de cuyas especies es
id.	17	<i>Clupeos</i> ,	<i>Clupeos</i>
id.	24	puestos	puertos
428	1	MALACOPTIRIGIOS	MALACOPTERIGIOS
id.	} Cuadro, llave 2. ^a de la 1. ^a lin. ^a 5. ^a	largas :	largas.
id.		13	Los <i>Gadideos</i> ó <i>Gados</i> ,
id.	21	(<i>Gadus merlangus</i> L.) .	(<i>Gadus merlangus</i> L.) , la <i>truchuela</i> (<i>Gadus polachius</i> L.) , y la <i>merluza</i> (<i>Gadus merluccius</i> L.) .
429	17-18	cilindroideo	cilindroideo ,
id.	22-23	(<i>Murano conger</i> L.)	(<i>Muræna conger</i> L.) ,
130	25	fosforescente	fosforescente ,
431	14	<i>sollo</i> ,	<i>sollo</i> .
432	3	deprimido	deprimido ,
id.	32	<i>Petroinyzon</i>	<i>Petromyzon</i> ,
433	21	vertebrados	Vertebrados
434	3	pliegues ,	pliegues
id.	25	diversidad ,	diversidad
id.	28	de muchas <i>mltivalvas</i> .	de muchas , <i>multivalvas</i> .
id.	30	un eje ,	un eje
id.	32	mo los	modos
435	1-2	<i>charuela</i>	<i>charnela</i>
id.	9	bantante	bastante
id.	46	á (veces de dos) ,	(á veces de dos) ,
id.	34	otro.	otros

Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
136	Cuadro, llave 2. ^a de la 1. ^a lín. 3-4. ^a	multivalva	multivalva
id.		Id., llave 3. ^a de la 1. ^a -2. ^a , lín. 2. ^a	vientre,
137	31		y oído,
138	18	Los Argonautas, (<i>Argonauta</i>)	Los Argonautas (<i>Argonauta</i>),
139	14	PIEROPODOS,	PTERÓPODOS
id.	16	le sirve	le sirven
id.	22	Los BRAQUIÓPODOS,	LOS BRAQUIÓPODOS
140	12	adelantada	adelantada,
141	16	internas,	internas
id.	35	de ellos, dos secciones	de ellos dos secciones,
142	3	<i>Limazas</i>	<i>limazas</i>
143	4	ganglios,	ganglios
144	8	su nombre	su nombre,
id.	30	á esa piel,	á esa piel
145	Cuadro, llave 1. ^a lín 4. ^a	estremidades,	estremidades
id.		20	esto
id.	24	<i>élitros</i> (*)	(<i>élitros</i> (*))
146	16	los salivales	los salivales,
147	10	estos;	estos,
id.	18-19	de ninfa, ó crisálida (*)	de ninfa ó crisálida, (*)
149	26	<i>Cárabos dorado</i>	<i>cárabo dorado</i>
151	18	notables	notable
155	26	(<i>Coccus</i>)	(<i>Coccus</i>)
156	43	en la que	en el que
id.	31	(<i>Hippobosca</i> ,	(<i>Hippobosca</i>),
158	3	de otra	otra,
id.	4	<i>cien pies</i>	<i>cien pies</i> ,
id.	9	Sus	sus
161	13	como corazones.	como corazones,
162	11	LOS ZOOFITOS,	LOS ZOOFITOS
163	Cuadro, llave 4. ^a de la 1. ^a , lín. ^a 2. ^a	tentáculos	tentáculos
166		23	(<i>Spongia</i> .)
167	14	ya enfrios,	ya en frios,
174	28	cotiledóneos	dicotiledóneos
178	6	de una,	de una
179	10	la falsa acacia	la falsa acacia
181	id.	herbáceas	herbáceas,
id.	17	<i>cuneiformes</i> ,	<i>cuneiformes</i> ,
184	21	INFLORESCENCIA	INFLORESCENCIA:
185	20	apétala y la	y apétala, la
id.	id.	corola,	corola;
187	29	ancho,	ancho.
190	8	cuando	cuando
id.	34	forma	forma,
191	20	<i>peronada</i>	<i>peronada</i> ,
192	10	en poco	al poco
195	14	que es la con que	que es con la que
196	23	<i>trífido</i> , etc.	<i>trífido</i> , etc.;
200	Cuadro, llave 4. ^a , lín. ^a 7. ^a	Poliantocárprios (*)	Poliantocárprios (*)

Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
202	24	espermo (*) dermo (*)	espermodermo (*)
211	48	de la savia ,	de la savia
id.	36	que proporciona ,	que proporciona
213	id.	as femeninas	las femeninas
217	32	de X 30°	de + 30.°
223	7	diez ,	(diez) ,
id.	48	monangria ,	monandria ,
225	{ Cuadro, lla- ve 1. ^a , lín. ^a 4. ^a - 2. ^a	{ VASCULARES FANERÓGAMAS ó COTILEDÓNEAS.	{ VASCULARES , FANERÓGAMAS ó COTILEDÓNEAS.
id.	{ Id. , id. lín. ^a 45.	{ espermo dermo	espermodermo
id.	{ Id. , id. lín. ^a 49-20	{ CELULARES.	CELULARES ,
226	2	familias.	familias
id.	8	sétalos	sépalos
id.	12	mono ,	mono
id.	49	la <i>Anomonedé</i>	la <i>Anémone de</i>
227	27	<i>negra</i> ;	<i>negra</i> ,
229	5	<i>vid.</i>	<i>vid.</i> ,
230	34	del género.	del género
231	27	inflorescencia	inflorescencia
235	4	ó saliente ,	ó salientes ,
id.	49	(<i>Hyocyamus</i>) ;	(<i>Hyoscyamus</i>) ;
238	20	(<i>Buxus sempervireus</i> L.)	(<i>Buxus sempervireus</i> . L.) .
244	43	algunos	algunas
248	7	(<i>Agaricus eryngii</i> , DC.)	(<i>Agaricus eringii</i> DC.) .
249	6	parecen	perecen
id.	47	2.°	2.° ,
250	45	eclipsoidea	elipsoidea
252	24	<i>un ser general</i>	<i>un sér en general</i>
254	23	la nata etc. ,	la nafta etc. ,
id.	28	en <i>gaseosos</i>	en <i>gaseosos</i> ,
255	36	Las pseudo mórficas	las pseudo-mórficas
id.	36	miner les	minerales
256	27	pseudoregulares	pseudo-regulares
261	9	<i>hemidros</i>	<i>hemiedros</i>
id.	25-26	CRISTALOGRAFIA () .	CRISTALOGRAFIA (*) .
262	23	en ocasion	en ocasiones
264	27	disimétricas	disimetrías
id.	35-36	medision	medición
266	3	con otra.	con otras
id.	6	causa	causas
275	46	PRUEBAS.	PRUEBAS
276	8	Por aquellos	Por aquellas
id.	40	1.° Se	1.° se
284	7	Azufre-20 , 200	Azufre-201 , 20
id.	32	FÓMULAS	FÓRMULAS
285	44	F.	F ,
id.	32	y S quiere decir dos ,	y S quiere decir dos
id.	33	modo S ² .	modo S. ²
286	4	de hidrógeno H	de hidrógeno $\frac{H}{H}$
288	4-2	desiguales	designados
291	20	<i>Caractère gesnerales</i>	<i>Caractères generales</i>
295	24	y <i>B rrgos</i>	y <i>Búrgos</i>
id.	27	esplicaciones	aplicaciones
296	24	de color verde ,	de color verde
299	44	(alabastrites ,	(alabastrites) ,

Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
300	21	sal de Epsoma	sal de Epsom
301	6	en <i>Vacia</i> ,	en <i>Vacia</i> -
302	24	<i>Ceylan</i>	<i>Ceylan</i> ,
303	41	lo adquiere	la adquiere
304	31	en <i>Egipt</i> ,	en <i>Egipto</i>
305	1	en <i>Aragon</i> ,	<i>Aragon</i> ,
306	2	ordinariamente,	ordinariamente
id.	23	(<i>Zazogoza</i>)	(<i>Zaragoza</i>)
307	41	jabonoso	jabonoso,
id.	27-28	<i>YASPES</i> .	<i>JASPES</i>
310	7	<i>crisopras</i> (*)	<i>crisoprasa</i> (*)
311	47	Ofrecen	á veces ofrecen
312	26	<i>Jacinto</i>)	<i>Jacinto</i>).
id.	27	<i>Zr. Si.</i>	<i>Zr Si.</i>
313	9	su calor	su color
id.	28	<i>Spesartina</i>	<i>Spessartina</i>
314	43	el silicato	el silicato
315	47	esquistos,	esquistos micaceos,
id.	id.	terrenos, volcánicos	terrenos volcánicos,
316	7	untuoso	untuoso
id.	8	al tacto	al tacto,
id.	20	5 <i>Mg. Si</i> ³	5 <i>Mg Si</i> ³
id.	30	por la uña	por la uña
319	26	Es soluble	Es soluble
320	7-8	<i>Lineurium</i>	<i>Lincurium</i>
id.	20	comboédrico	romboédrico
id.	25	<i>yacroita</i> (*)	y <i>acroita</i> (*)
322	24	central	central;
323	7-8	No es bajo ningun concepto de estas lecciones	No es bajo ningun concepto propio de estas lecciones,
327	13-14	empañado	empañado,
328	4	antimonial	antimonial
id.	43	en mas	en masas
id.	33	le impresiona	la impresiona
330	1	Estudio de los minerales.	Estudio de los minerales,
id.	4	Cobre y Hierro,	Cobre y Hierro
id.	48	frotando	frotado
331	36	5.º epigénico	5.º epigénico
id.	id.	Este	este
335	4	é Hierro carbonatado	y Hierro carbonatado
336	10	precediendo las	precediéndolas
id.	33	<i>F</i>	<i>F</i>
337	20	epigénico	epigénico
338	4	é hierro	y hierro
id.	5	diforma	dimorfa
339	44	Usos. de todos estos minerales.	Usos DE TODOS ESTOS MINE- RALES.
id.	23	minereles	minerales
343	29	ó <i>Coba.tina</i>	ó <i>Cobaltina</i>
344	30	cuyas de	cuyas
346	26	(oxígeno	oxígeno
id.	id.	<i>Mn</i>	<i>Mn</i>
348	4	Quebradiza	Quebradiza,
id.	5	de ambos	de ambos,
id.	6	75 á 88	75 á 88
id.	id.	tambien;	tambien,
id.	42	estudio	Estudio

Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
348	14	y ANTRACITO	y ANTRACITA
id.	17	<i>la Antracita</i>	<i>la Antracita</i> ,
id.	24	romboidal recto	romboidal recto,
349	11	en Masas	en masas
id.	24	Agricultura	Agricultura,
350	11	residuo ;	residuo,
351	9	180 ; rs.	180 rs.,
352	10	ANTRÁCITA (*).	ANTRÁCITA (*)
355	28	de haberle	de haberla
356	22	á 237,°	á 287.°
358	34-35	urico	úrico
363	9	que tenemos hablar	tenemos que hablar
366	2	GNESS	GNEISS
368	3	en ella;	en ella.
id.	32	<i>granujienta</i>	<i>granujienta</i> ,
369	14	Constituye	Constituye
371	34	<i>Paleontologia</i> (*)	PALEONTOLOGÍA (*)
373	6	ALUVION MODERNO	ALUVION MODERNO,
id.	10	los terrenos	los terrenos
375	7-8	divididos y sub-divididos	divididas y sub-divididas
378	10	bragniópodos,	braquiópodos,
id.	12	<i>Mosoidurus</i> ,	<i>Mososaurus</i> ,
380	14	<i>micasquisto</i>	<i>micasquisto</i> ,
383	32-33	de tierras	de tierras,
385	31	y estas,	y estas
387	30	con lo que	con lo que se
388	13	en <i>estinguídos</i> ,	en <i>estinguídos</i>
393	9	<i>αἰθήρ</i> ,	<i>αἰθήρ</i>
397	22-23	á la segunda de ;	á la seguida de ;
401	6	<i>ὄρις</i>	<i>ὄρις</i>
403	10	envoltura	envoltura
409	15	órganos	órgano
410	18	<i>γυνή</i>	<i>γυνή</i>
413	20	MOSODERMO, del	MESODERMO. Del
418	8	<i>μετρέω</i>	<i>μετρέω-ω</i>
420	20	XILOPLAO.	XILOPALO.
421	2	<i>ἀσβεστος</i>	<i>ἀσβεστος</i>
id.	13	ORTOSO.	ORTOSA.
423	2	<i>ὄδοῦς</i>	<i>ὄδοῦς</i>





5

CASAS.
HISTORIA
NATURAL

3489

502(035)
CAS
CUV